LOS SECRETOS DEL MAR

VIAJES

28



folio



COUSTEAU

VIAJES

28

COUSTEAU

VIAJES

28

folio

Dirección editorial: Julián Viñuales Solé

Asesores científicos: Serge Bertino, Rhodes W. Fairbridge, Antonio Ribera y Vicente Manuel Fernández

Traducción: Vicente Manuel Fernández y Miguel Aymerich

Coordinación editorial: Julián Viñuales Lorenzo

Coordinación técnica: Pilar Mora

Coordinación de producción: Miguel Angel Roig

Diseño cubierta: STV Disseny

Publicado por:
Ediciones Folio, S.A.
Muntaner, 371-373
08021 Barcelona

De esta obra hubo una edición anterior de doce volúmenes titulada genéricamente *Los Secretos del Mar*.

ISBN: 84-7583-521-X (Volumen 28)
84-7583-530-9 (Obra completa)

Impresión: Printer, Industria Gráfica, S.A.

Depósito Legal: B-1568-1994
Printed in Spain

SUMARIO





SORPRESAS SUBMARINAS

Encuentros peligrosos

No quiero hablar aquí de «los lobos feroces» del mar, más o menos imaginarios: tiburones, barracudas u orcas, sino de encuentros más triviales, debidos casi siempre a una torpeza. No sienta bien rozar sin darse cuenta un coral de fuego o pisar un rascacio. Los rascacios son auténticos campeones del camuflaje. Difíciles de distinguir entre las rocas cubiertas de concreciones multicolores, son tan feos que acaban siendo fascinantes. Tienen un cuerpo hinchado en los costados y una gran cabeza en la que se abre una boca enorme. Sus numerosas glándulas venenosas están situadas en la base de las aletas dorsales. Su diseño, adornado de manchas y dibujos de vivos colores, sobre todo en la gama de los rojos, es magnífico. Algunas especies poseen extraños apéndices cutáneos en lo alto de la cabeza.

El rascacio rojo acecha durante horas, solitario y prácticamente fundido con el paisaje submarino. Cuando divisa una presa, espera que se ponga a su alcance y se abalanza hacia ella mediante dos o tres rápidos «saltos». A veces abre por completo su boca y produce una corriente de agua tan potente que la víctima es absorbida como si de un aspirador se tratara.

La carne de las morenas era tan apreciada en la antigüedad que los romanos construyeron (en el 42 a. de C.) viveros para tenerlas siempre a su disposición, en los que criaban y engordaban ejemplares de la especie meridional. A los emperadores Tiberio y Calígula, de crueldad legendaria, se les atribuye la costumbre de alimentar a sus morenas con la carne de esclavos o de enemigos, arrojados vivos a las piscinas (que podemos admirar aún en Capri y cerca del puerto de la isla de Ponza).

La mordedura de las morenas es dolorosa y peligrosa. Su gran boca está provista de fuertes dientes, a menudo cubiertos de mucus, capaces de infectar un eventual mordisco y de gangrenar la zona alcanzada. Se trata, sin embargo, de un animal muy pacífico que sólo se defiende cuando se le molesta o se le ataca. Su extraordinaria vitalidad hace que sea sobre todo peligroso después de su captura.

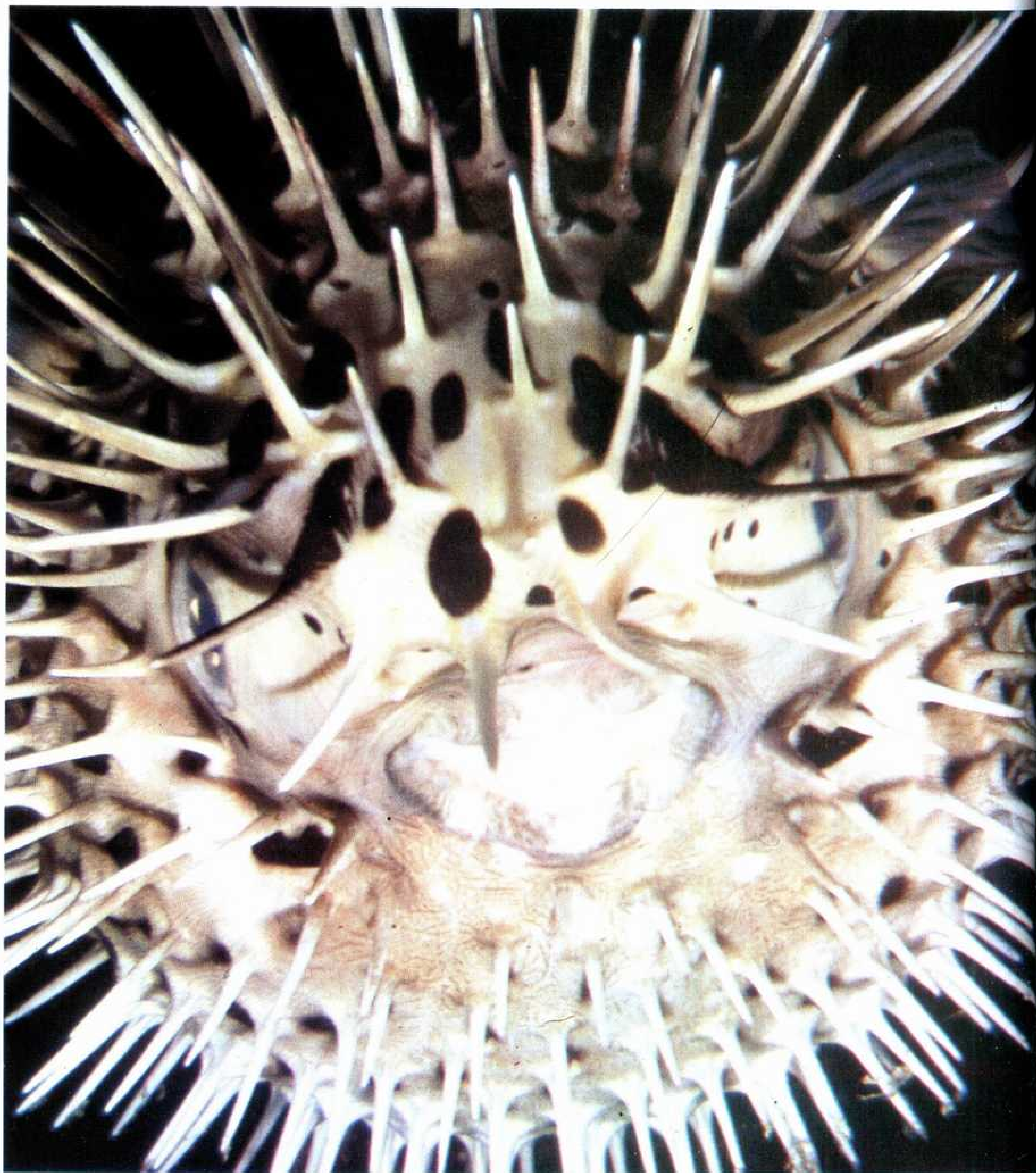
Un verdadero sistema venenoso, ligado a los radios de su primera aleta dorsal, convierte a los peces arañas en animales relativamente peligrosos. Las especies más grandes alcanzan una talla máxima de unos 30 centímetros. Su pequeña talla hace prácticamente imposible distinguirlos, empotrados entre piedras o medio enterrados en la arena. Pobre del bañista que los pise sin darse cuenta. La dolorosa picadura puede provocar síncopes, e incluso la muerte en el caso de los niños o de adultos con alguna afección cardiaca.

Todo el mundo conoce las desagradables consecuencias que acarrea el contacto inesperado con un erizo. Estos equinodermos son responsables cada año de numerosos accidentes entre los bañistas.

No nos olvidemos de mencionar tampoco a algunos anélidos poliquetos llamados «errantes». Son portadores de numerosas y extremadamente frágiles quetas que, clavadas en la piel, provocan irritaciones locales y molestas quemaduras.



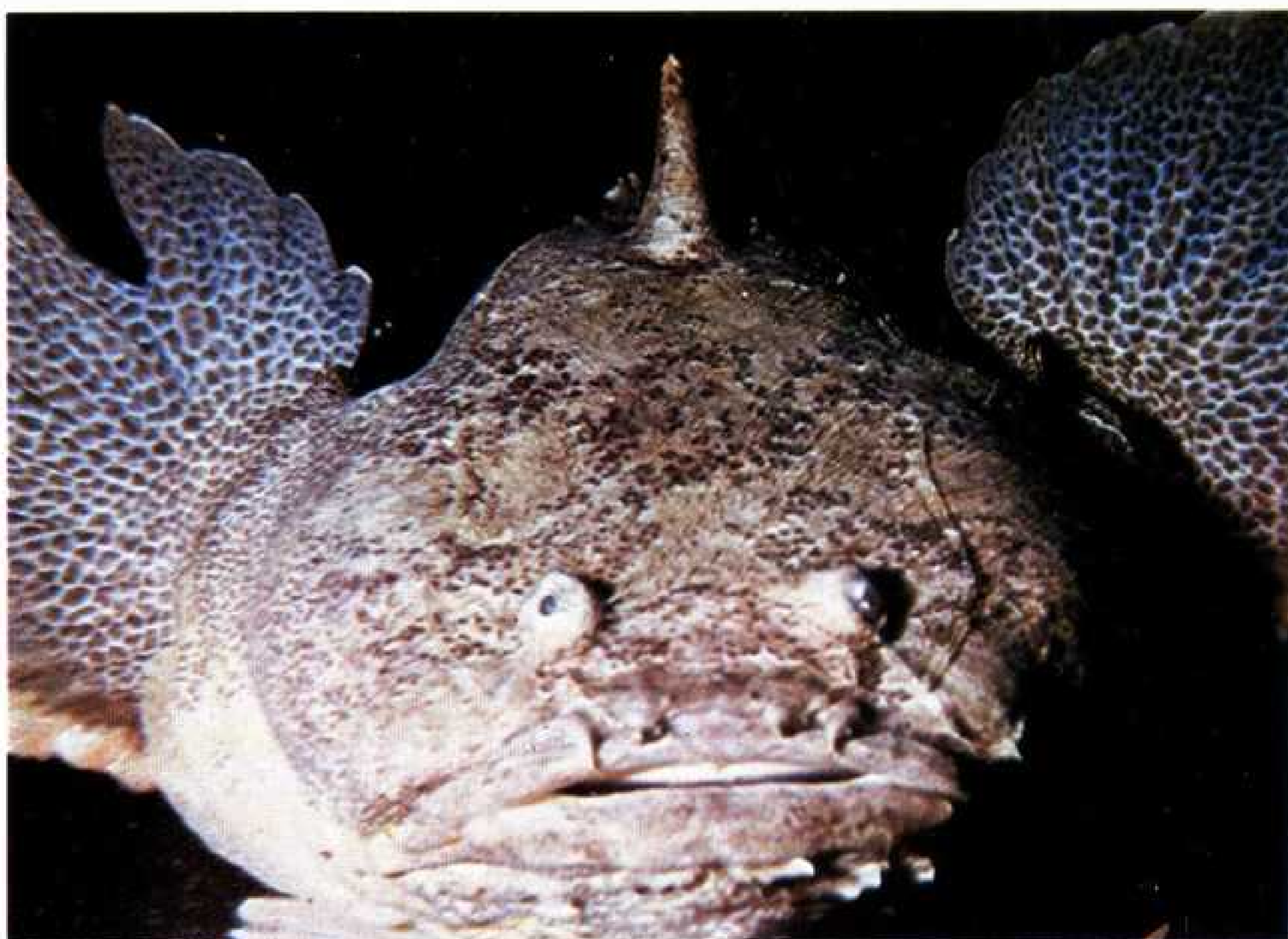
Nunca hemos dejado de observar la vida submarina. Para quien la mire de cerca, es siempre fascinante. No sólo cada especie es sorprendente por sus formas, sus colores o sus comportamientos, sino que entre las diversas especies se crean complejas relaciones (parasitismo, depredación, comensalismo, simbiosis). En esta página, arriba: erizos y damiselas azules; abajo: pez puerco espín, o diodón. Página de la derecha, arriba, a la izquierda: cabeza de rascacio; arriba, a la derecha: dos primeros planos de las espinas y de la boca de un rascacio común; abajo, a la izquierda: una raya y un pez radio. Abajo, a la derecha: un pez murciélago.















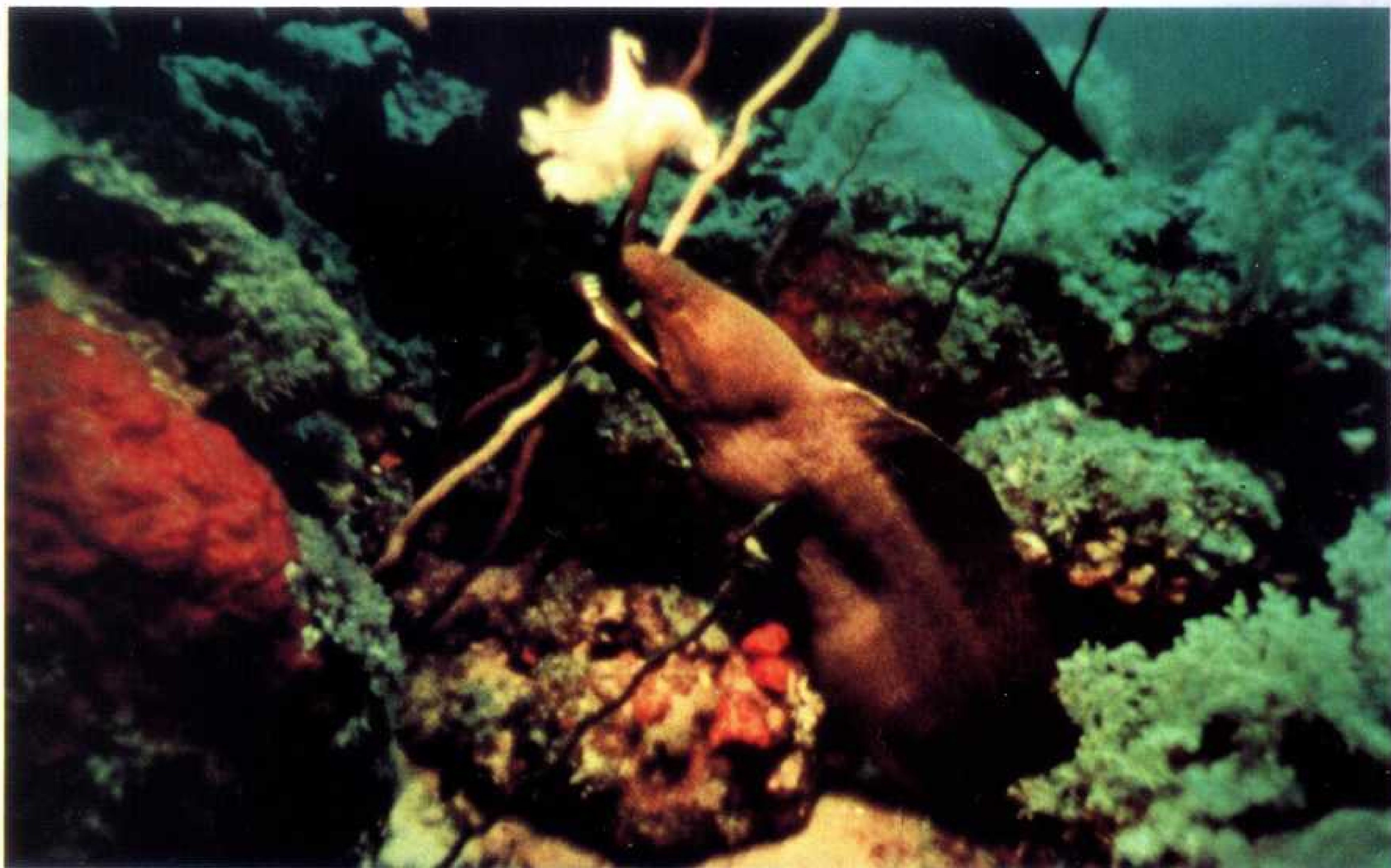






La morena tiene mala reputación. Se dice de ella que es agresiva y malvada. En realidad tan sólo defiende su territorio o intenta alimentarse capturando una presa. No es venenosa, aunque las heridas que provoca se infectan a menudo y pueden gangrenarse; ésta es la razón por la que conviene no provocar a este animal cuando está en su agujero.





Aves con frac

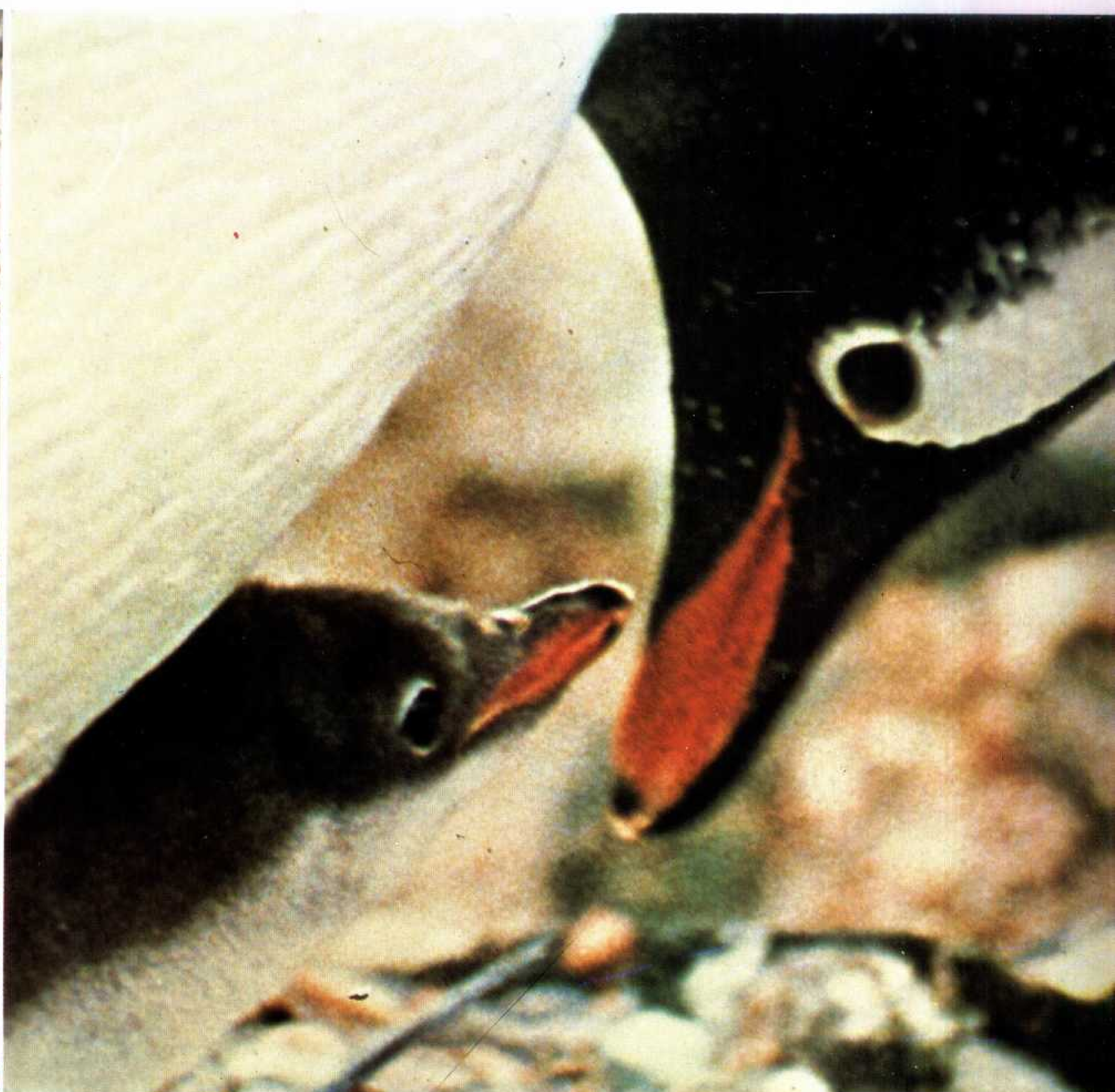
EL académico Anatole France, premio Nobel de literatura en 1921, escribió a principios de siglo un cuento alegórico y satírico titulado *La isla de los pingüinos*. Refiriéndose a antiguas leyendas bretonas, contaba los orígenes de la nación francesa. San Mael (un santo legendario), milagrosamente llevado a las regiones hiperbóreas, es decir, al extremo norte del globo, toca tierra en una isla poblada por pingüinos, a los que no supo reconocer como aves. Considerándolos hombres, los bautizó. Preocupado por no herir la ingenua fe del santo, Dios tuvo, sin embargo, que deshacer el entuerto. Transformó a los pingüinos en hombres y transportó su isla a las cercanías de la vieja Armórica, o, dicho de otra manera, de Bretaña.

Fue allí donde los ex pingüinos se iniciaron a la vida civilizada y dieron lugar a los franceses.

Aparte del sentido claramente alegórico del cuento, encontramos en él dos interesantes elementos que reflejan los conocimientos de los contemporáneos de Anatole France sobre «las aves con frac». El primero de ellos es la creencia de que existía una «isla de pingüinos», pensamiento que duró varios siglos y que tuvo su momento culminante en el siglo XVII. Se pensaba que existía una isla a la que llegaban los marineros para capturar a estas grandes aves blancas y negras, y para alimentarse de su carne y sus huevos. La is-







la es un mito, pero las matanzas fueron desgraciadamente reales. El segundo elemento es la creencia de que los pingüinos viven exclusivamente en las regiones polares.

Las primeras informaciones sobre los pingüinos del sur llegaron a Europa en el transcurso de la primera mitad del siglo XVI. Se les confundió con los alcas *(Alca)* del hemisferio Norte, que son primos de los frailecillos.

Al final del siglo XVI, el naturalista Clessius separaba ya a los pingüinos del norte de los del sur. Los definía a todos, sin embargo, como criaturas polares. Esta definición es errónea, ya que, además de la especie de las islas Galápagos, los pingüinos tienen representantes en las zonas templadas de la provincia del Cabo y de Patagonia.

Al final del siglo XVIII, el explorador James Cook rozó el continente Antártico, acompañado por el ornitólogo Forster, al que debemos las primeras descripciones de las grandes colonias de los pingüinos del sur. Otros científicos estudiaron posteriormente a los pingüinos del norte y del sur, y llegaron a la conclusión de que se trataba de dos grupos de aves totalmente diferentes. Las similitudes físicas y etológicas se deben a la misma forma de vida, y no a un emparentamiento genético. Finalmente se alcanzó una clasificación clara de los pingüinos del sur tan sólo después de las exploraciones del Antártico del siglo XX. Pertenecen al superorden de los impennes, que engloba al único suborden de los esfenisciformes y a la única familia de los esfenícidos, que incluye a seis géneros y a 17 especies. El nombre vulgar de «pingüinos», adoptado por todos los países excepto Francia, sigue siendo el que fue dado a las alcas por los pescadores del Atlántico Norte; proviene del nombre *penngivenn*, que significa «cabeza blanca». Con el fin de evitar la confusión, un aerópago de los naturalistas franceses recomendó llamar a los pingüinos antárticos *manchots* («mancos»). Este apelativo no ha sido escogido con mucha fortuna que digamos; al menos eso cabe pensar al observar la extraordinaria agilidad con la que los pingüinos utilizan sus alas para nadar y defenderse de los skúas o págalos cuando estos piratas tratan de robar sus huevos o pollos.



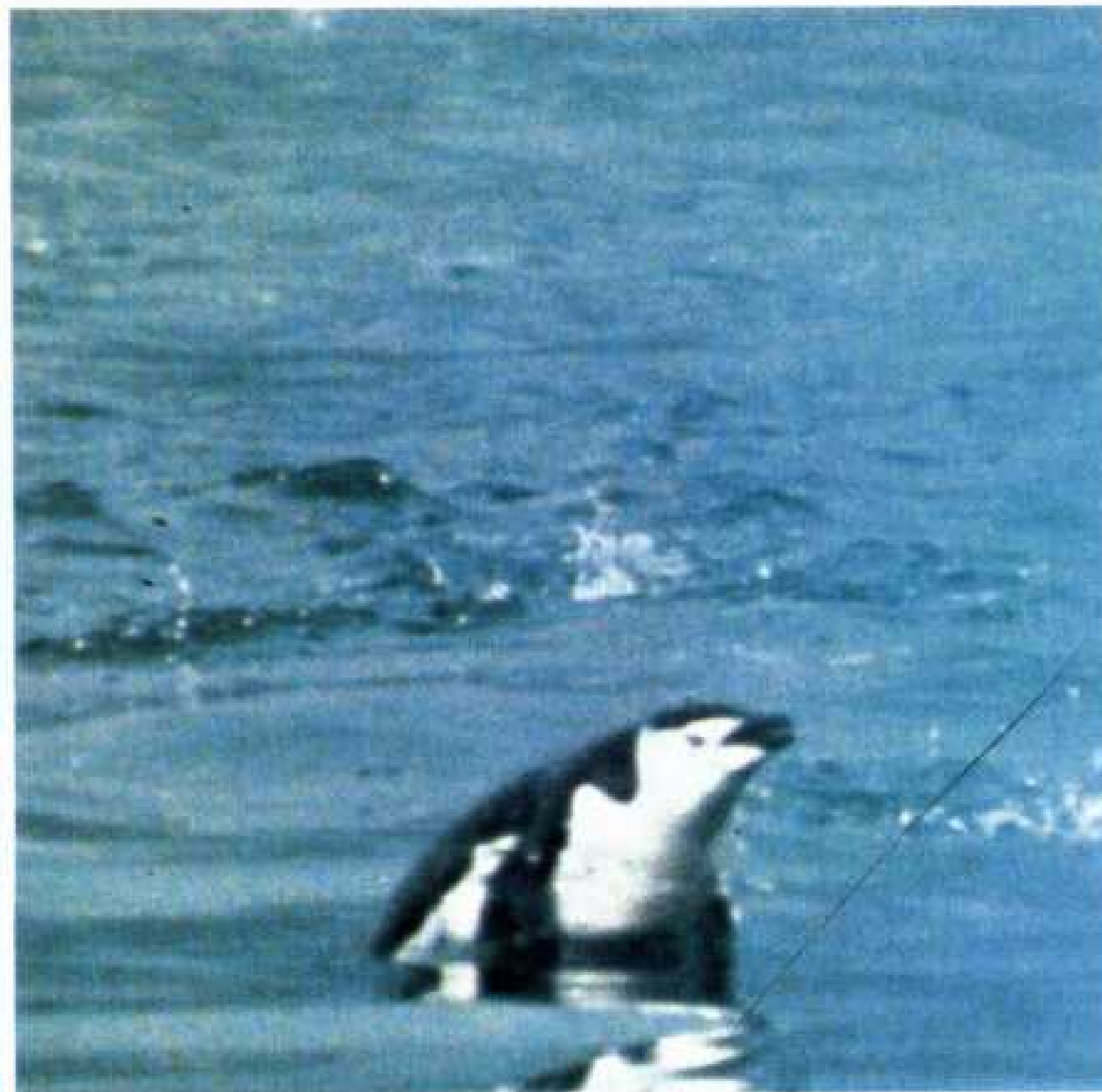
Durante nuestra estancia en el Antártico tuvimos oportunidad de estudiar el comportamiento de los pingüinos. Recogimos gran cantidad de fotos e imágenes de estas aves que vuelan literalmente bajo el agua, persiguiendo a sus presas. Las fotografías de esta doble página muestran varias escenas de la parada nupcial, la incubación y la cría de los jóvenes de dos especies: el pingüino de corona blanca (página de la izquierda, abajo; y en esta página, arriba) y el pingüino de Adelia.

El vuelo de los pingüinos











CUANDO miramos a un pingüino en el agua, o cuando lo vemos en movimiento en una película, cuesta trabajo pensar que esta curiosa criatura pertenece al mismo grupo animal que el canario o el cóndor.

Según las diferentes especies, el tamaño de los pingüinos varía de 30 centímetros a cerca de un metro. Construido aproximadamente como un cono, el cuerpo se ensancha bastante en la zona baja. Comparados con los de otras aves, los miembros inferiores están muy atrasados, hecho que permite a los pingüinos permanecer de pie casi verticalmente. Los miembros anteriores, largos, anchos y planos, siguen siendo alas en el agua. Allí, estos animales vuelan literalmente. Las patas terminan en pies dotados de cuatro dedos: tres son muy robustos y están unidos por una membrana que deja libre el cuarto, pequeño y rudimentario. Las plumas que cubren el cuerpo del pingüino son cortas y extraordinariamente densas; se parecen a escamas; están imbricadas, recubriéndose parcialmente unas a otras, lo que las hace por completo impermeables al agua. Su espesa capa adiposa subcutánea y su denso plumaje protegen a los pingüinos de las bajas temperaturas. Su plumaje impide en especial que el agua, en la que transcurre la mayor parte de su vida, alcance su piel y les haga morir de frío. La conformación de sus huesos distingue también a los pingüinos de las demás aves. Su esqueleto no está formado por huesos huecos, sino de elementos compactos, sólidos y pesados, lo que les permite bucear mejor y hundirse sin esfuerzo en el agua.

Los pingüinos, perfectamente adaptados a la vida acuática, viven las dos terceras partes de sus vidas en el mar. Su cuerpo hidrodinámico y sus alas, que utilizan como aletas, les permiten nadar muy rápido y durante mucho tiempo, ya que han de realizar migraciones estacionales de varios cientos de kilómetros. Las fotografías de esta doble página nos muestran el contraste que existe entre la patosidad de estos animales en tierra y su extraordinaria agilidad en el agua.







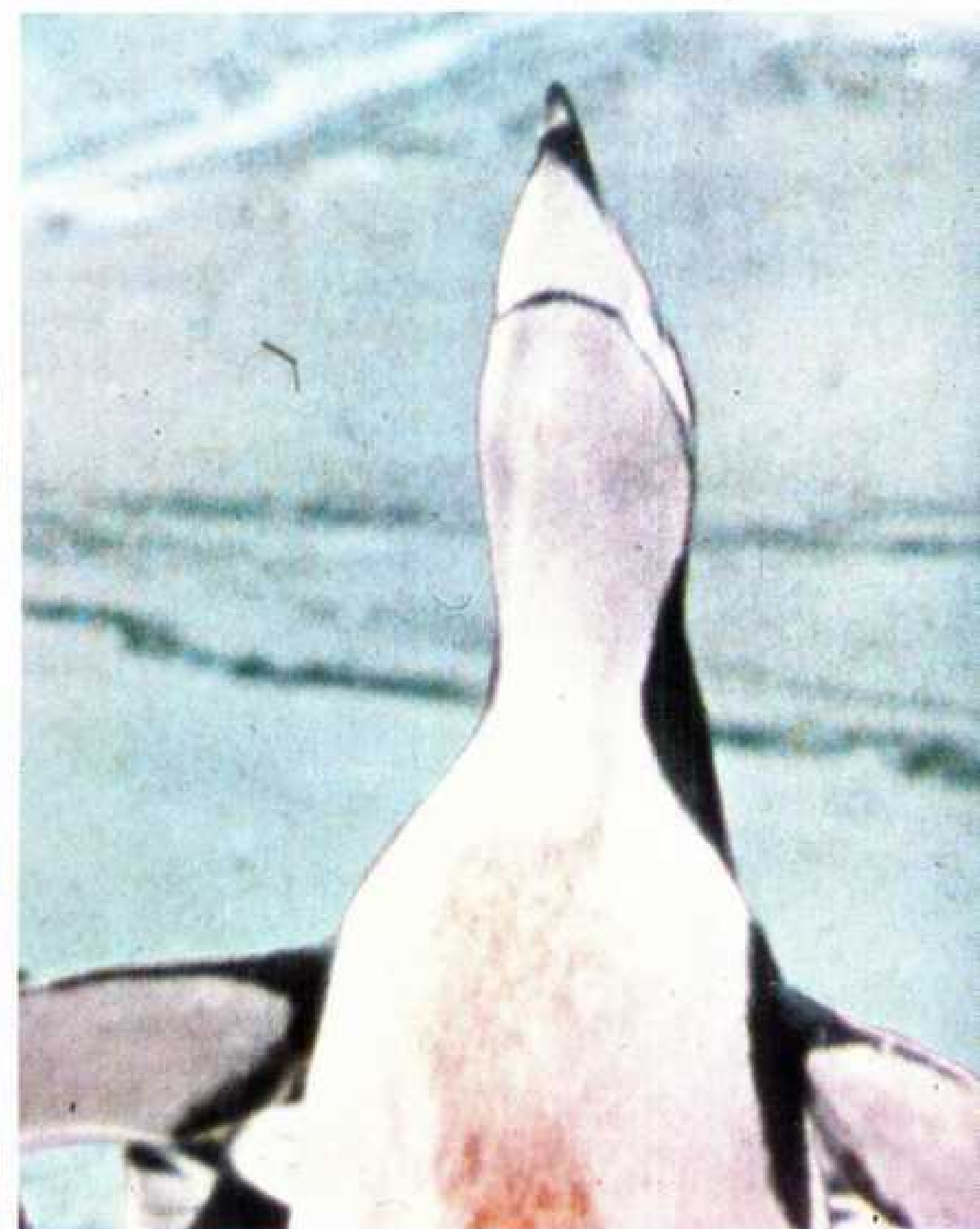



El año está dividido para los pingüinos del Antártico en dos períodos completamente diferentes. Durante ocho o nueve meses se alimentan, viven y duermen en alta mar, descansando a veces sobre hielos a la deriva. Nadan en bandos, a velocidad de crucero de ocho nudos, saliendo a la superficie para respirar, como los delfines. Pueden bucear a más de 100 metros de profundidad, y permanecen sumergidos más de diez minutos. Se alimentan, al igual que las ballenas, de krill y de pequeñas presas que son capaces de perseguir con una rapidez y una destreza extraordinarias. Valorada según nuestros criterios humanos, es su época feliz del año. Las presas abundan en su hábitat y, aunque tienen que protegerse de las orcas, de las focas leopardo y de otros depredadores, su velocidad y su agilidad les permiten escapar del peligro.

El tiempo que pasan en tierra es mucho más trabajoso y lleno de riesgos. Es entonces cuando acometen el proceso absorbente de nidificación y de cría de los jóvenes. Se ven sometidos a las necesida-







Junto con las orcas y las focas leopardo, los skúas o págalos son los peores enemigos de los pingüinos. Estos primos de las gaviotas atacan a los huevos y a los jóvenes, y se abalanzan inmediatamente sobre los nidos mal vigilados. Pero las colonias de pingüinos se organizan contra los ladrones. Al lado, dos imágenes de pingüinos barbijos en guardia. Las otras fotografías de la doble página muestran a los pingüinos de Adelia enfrentados a los skúas.





des que impone una intensa vida asociativa.

La época de la construcción de los nidos, de la parada nupcial, de la puesta y de la incubación es un período de ayuno prolongado, de constantes peligros y de difíciles expediciones entre los nidos (alejados del agua) y el mar, que provee de alimento destinado prioritariamente a la progenitura. Los juegos de los adultos, alegres y despreocupados de ordinario, van escaseando. Sus llamadas tienen algo de angustioso y las tensas relaciones entre vecinos terminan a menudo en combates intimidatorios. Tienen también que proteger a sus crías de los incesantes ataques de los siempre voraces skúas o págalos. Se dice que cuando están a punto de morir, los pingüinos nadan hacia los bajos fondos. Se han encontrado numerosos cadáveres de estas aves con las alas abiertas en las lagunas costeras con fondos pedregosos. Quizá sean los «cementerios» de estas especies.

El arte de amar

«La librea se hace cambiante, más bella que cualquier vestido de novia, plateada, adamasquinada, provista de rayas negras, más oscuras en el macho. Parece como si estuviera agitada permanentemente por un leve temblor. Ondas de color pardo-violeta con reflejos dorados corren desde la cabeza de las extremidades posteriores. Estrechándose hasta el punto de ser tan sólo una fina aleta, el manto ondula lentamente para mantener el equilibrio del animal.» Estas observaciones del profesor Vaisière, que estudió con nosotros durante varios meses a los cefalópodos, describen admirablemente el maravilloso espectáculo de las sepias durante la época de celo.

La cópula ocurre a menudo en una posición característica; los dos compañeros se enfrentan y entrelazan sus tentáculos como los dedos de dos manos unidas. Los animales permanecen en esta posición mientras que el brazo hectocotíleo del macho transporta a racimos los espermatozoides hasta la cavidad paleal de la hembra.

El encuentro más bello que se puede tener durante una inmersión es sin duda el de dos sepias copulando. Los animales son en ese momento luminosos; el macho brilla más que su compañera y su sexto tentáculo, el órgano copulador, salpicado de manchas luminosas plateadas con reflejos verdosos, brilla todavía más que el resto del cuerpo. Dulces y tiernos, los movimientos de la pareja evocan realmente el amor, lo que no ocurre siempre con los demás cefalópodos. El macho del calamar de Terranova, *Illex illecebrosus*, ataca literalmente a la hembra y la inmoviliza con sus brazos para introducir sus espermatozoides en la cavidad paleal. En las sepiolas, el macho voltea a la hembra de espaldas para fecundarla, con movimientos que recuerdan más una violación sexual que la ternura amorosa, ya que además utiliza los otros tentáculos como cuerdas para inmovilizar a su compañera.

Entre la gran variedad de técnicas amorosas empleadas por los cefalópodos, la del argonauta es sin ninguna duda la más original. El macho, veinte veces más pequeño que la hembra, y cuya longitud total no alcanza un centímetro, está dotado de un brazo hectocotíleo de más de 12 centímetros, que normalmente se halla plegado en una bolsa. En la época de reproducción, este órgano, que lleva de 50 a 100 ventosas en su superficie, hace estallar la bolsa que lo aprisiona y se desprende. Autónomo, navega durante horas moviéndose como un gusano, hasta que encuentra una hembra y se introduce en su cavidad paleal.

Los argonautas no tienen una verdadera concha segregada por el manto, como los demás moluscos.



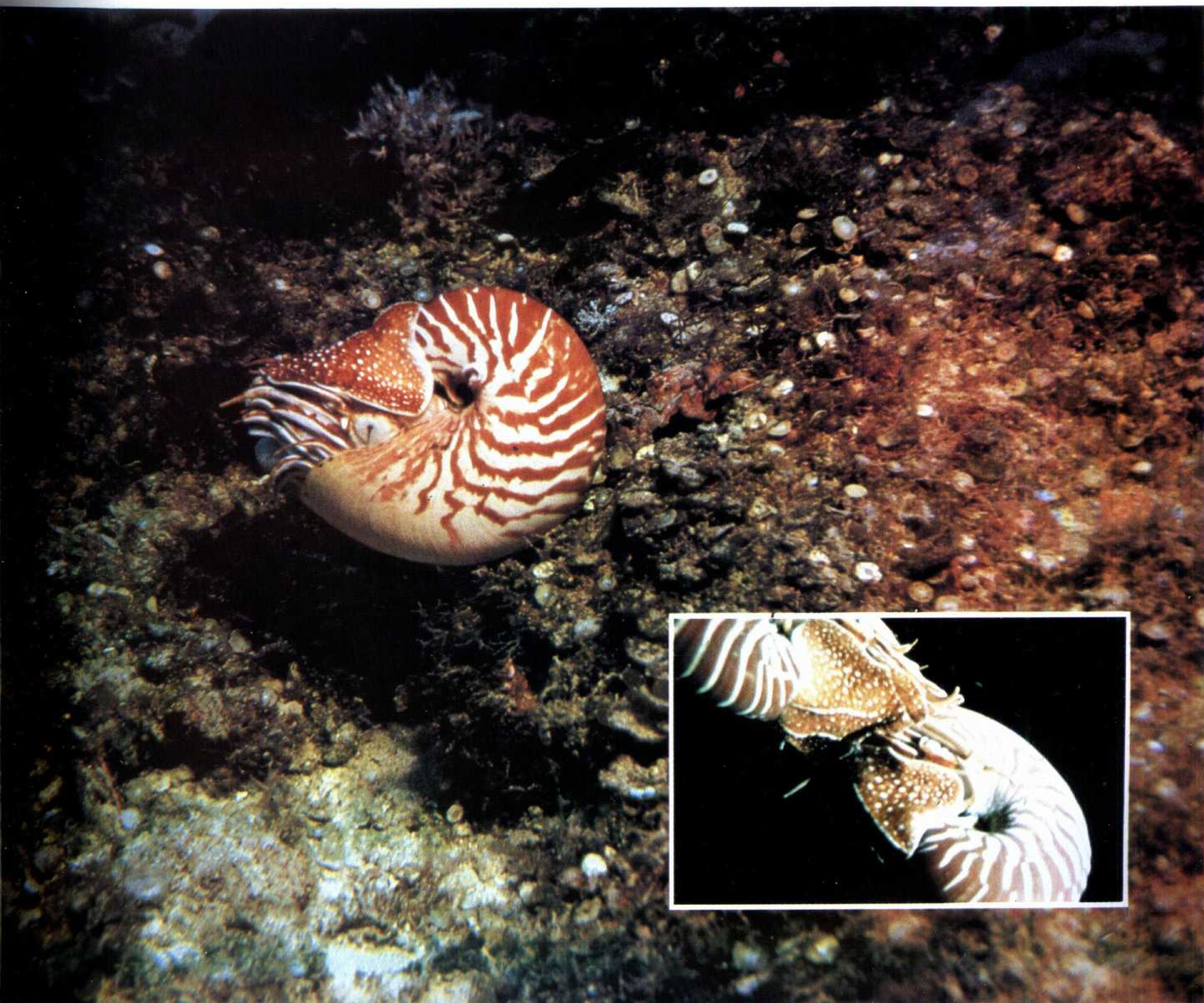




En el transcurso de su desarrollo adquieren en la extremidad enrollada de los dos tentáculos superiores dos discos que se tocan en su región inferior. Estos discos segregan en su región interna una concha secundaria, formada por dos partes que se sueldan. Esta concha, en forma de barquita, ha de ser sostenida por los discos de los tentáculos, ya que no está fijada a las vísceras, por lo que el animal puede abandonarla de vez en cuando y volver a ella cuando le viene en gana. Pero volvamos al amor de las sepias. Algunas horas después de la cópula, que puede realizarse varias veces en el transcurso del día, la hembra pone los huevos; la pareja permanece unida, a veces hasta la muerte de la hembra (de cualquier forma, ésta morirá, al igual que ocurre con los pulpos, después de la eclosión de los huevos). La sepia fija sus huevos a ramas de coral o a plantas acuáticas, en las que forman racimos gelatinosos que los pescadores del Mediterráneo llaman «uvas de mar». Cada huevo, pardo oscuro o negro, alcanza la punta de un tentáculo, mediante el cual es depositado sobre el substrato y fijado gracias a los filamentos pegajosos constituidos por prolongaciones de la membrana protectora. La hembra deposita de esta forma más de 500 huevos fecundados, cuyo sabor y olor, desagradables para la mayoría de los peces, impiden que sean devorados inmediatamente. El peligro acontecerá después de la eclosión, cuando los jóvenes, transparentes y dotados de enormes ojos, pasarán a formar parte del plancton marino.

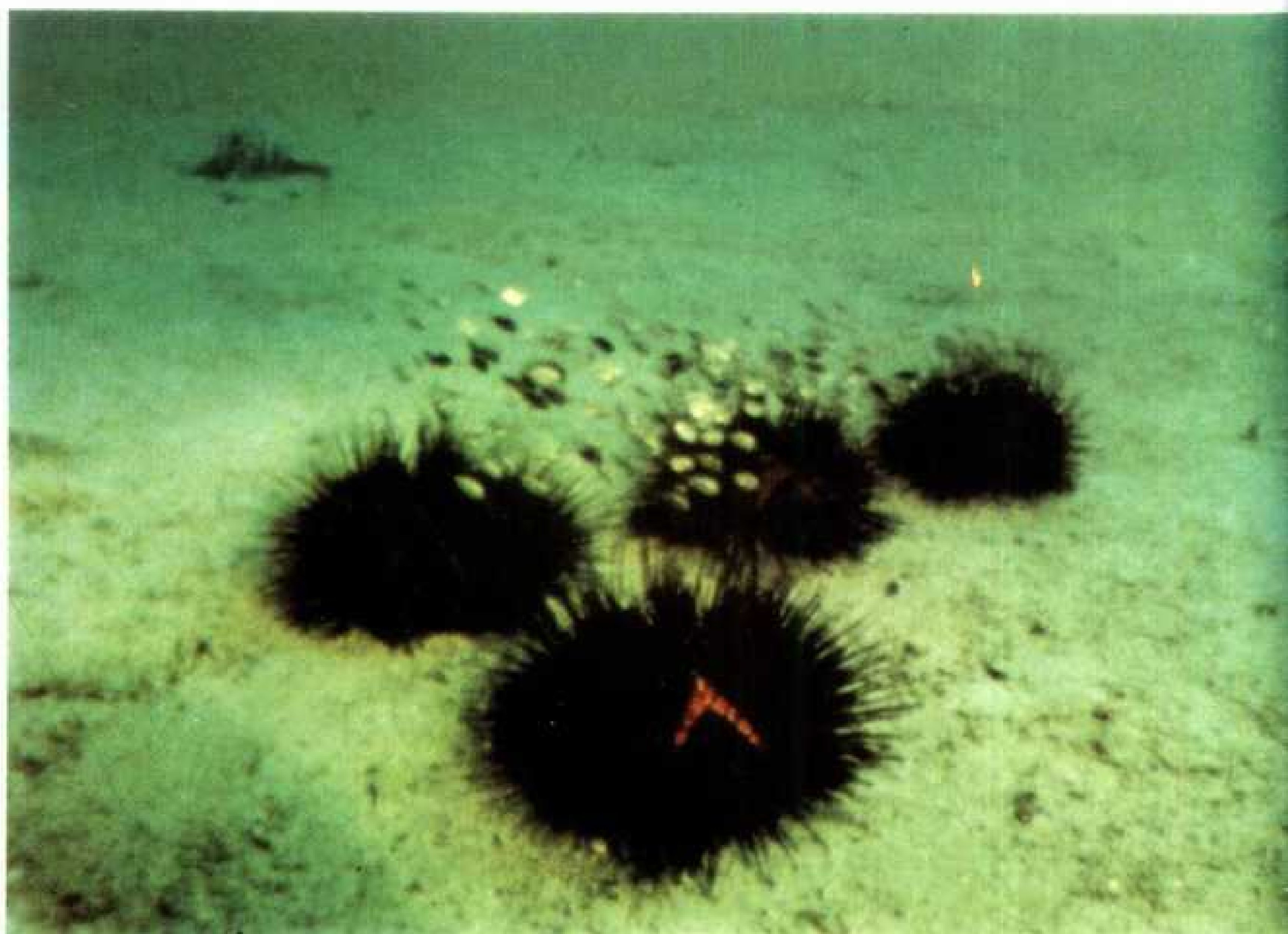
Otros cefalópodos ponen directamente en el agua. Es el caso de los calamares vampiriformes, que un naturalista describió como «una de las más fantásticas apariciones entre las formas pelágicas abisales». Estos animales tienen un cuerpo macizo, un tronco en forma de saco contenido en un amplio manto, y dos inmensos ojos centelleantes de color rojo oscuro. Los vampiriformes pueblan los abismos hasta los 3.000 metros. Por el contrario, otros calamares pegan sus huevos a los salientes del substrato, formando así montones característicos. Los calamares gigantes de los grandes fondos abandonan tiras gelatinosas de huevos que vagan por los abismos como estrellas fugaces, llevando las esperanzas de vida de la especie.

Perpetuar la especie... Es una de las grandes misiones que imparte la vida a cada individuo. En el caso de los moluscos, el celo da pie a comportamientos a menudo frenéticos. Página de la izquierda, de arriba abajo: una reunión nupcial de calamares; dos parejas copulando y un montón de calamares muertos después de haber creado vida. Abajo: un nautilus y una foto excepcional de la cópula de esta escasa y tímida especie.



Erizos y castañolas



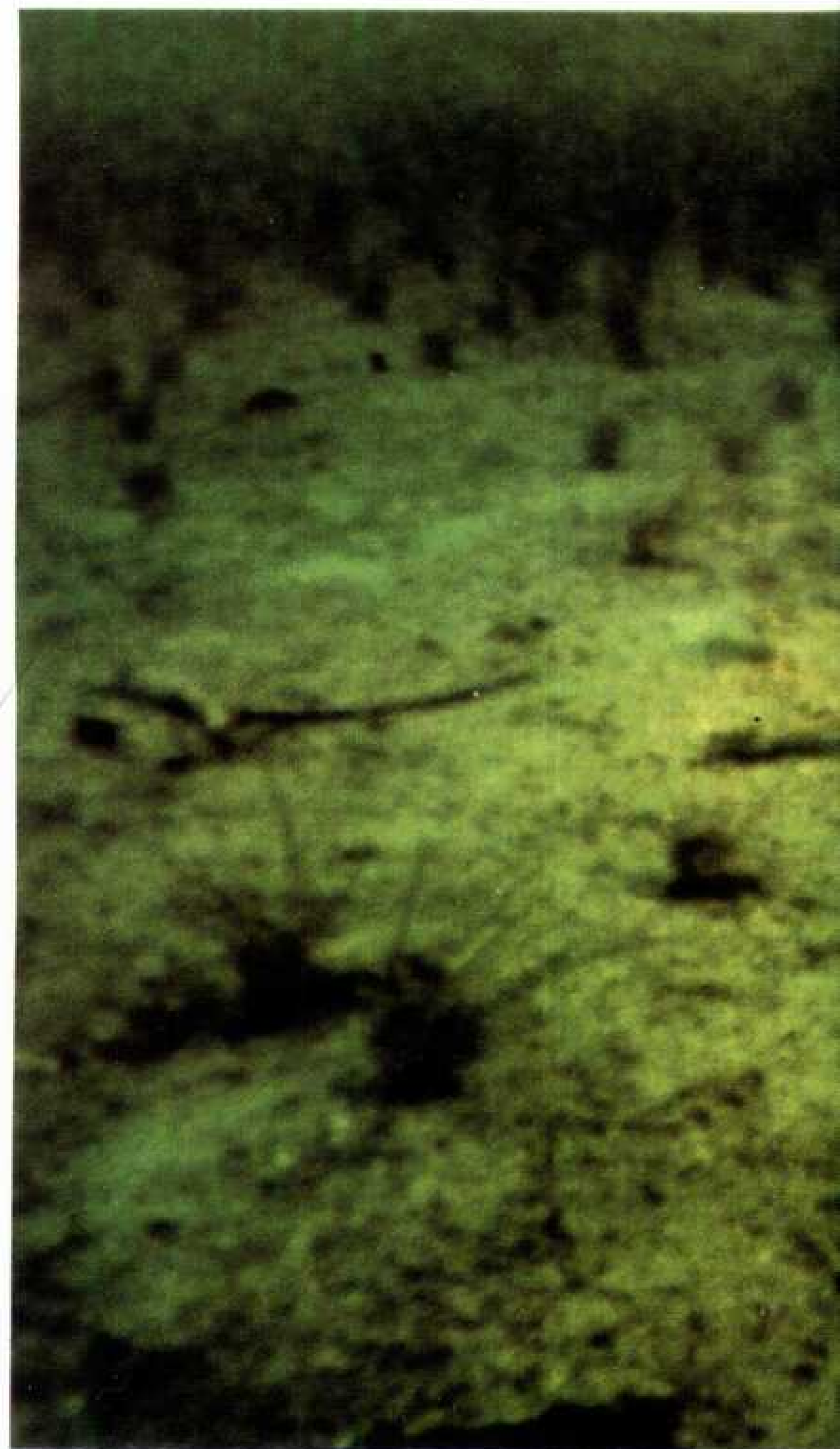


PLINIO, el naturalista, pensaba que los erizos marinos tenían un gran valor desde el punto de vista médico, sobre todo como antídotos para ciertos venenos. Galiano los recetaba para curar los tumores, las úlceras y las enfermedades renales.

Para los zoólogos, los erizos marinos forman la clase de los equinoideos (del griego *echinos*, «espina»), una de las cinco clases del *phylum* de los equinodermos, junto a los asteroideos (estrellas de mar), los holoturioideos (holoturias o pepinos de mar), los ofiuroideos (ofiuras) y los crinoideos (lirios de mar).

Los buceadores del *Calypso* se toparon con ellos en prácticamente todas las inmersiones. Pero mi mejor recuerdo es el de una incursión submarina en el océano Indico, en la isla Santa María, cerca del archipiélago de Las Gloriosas.

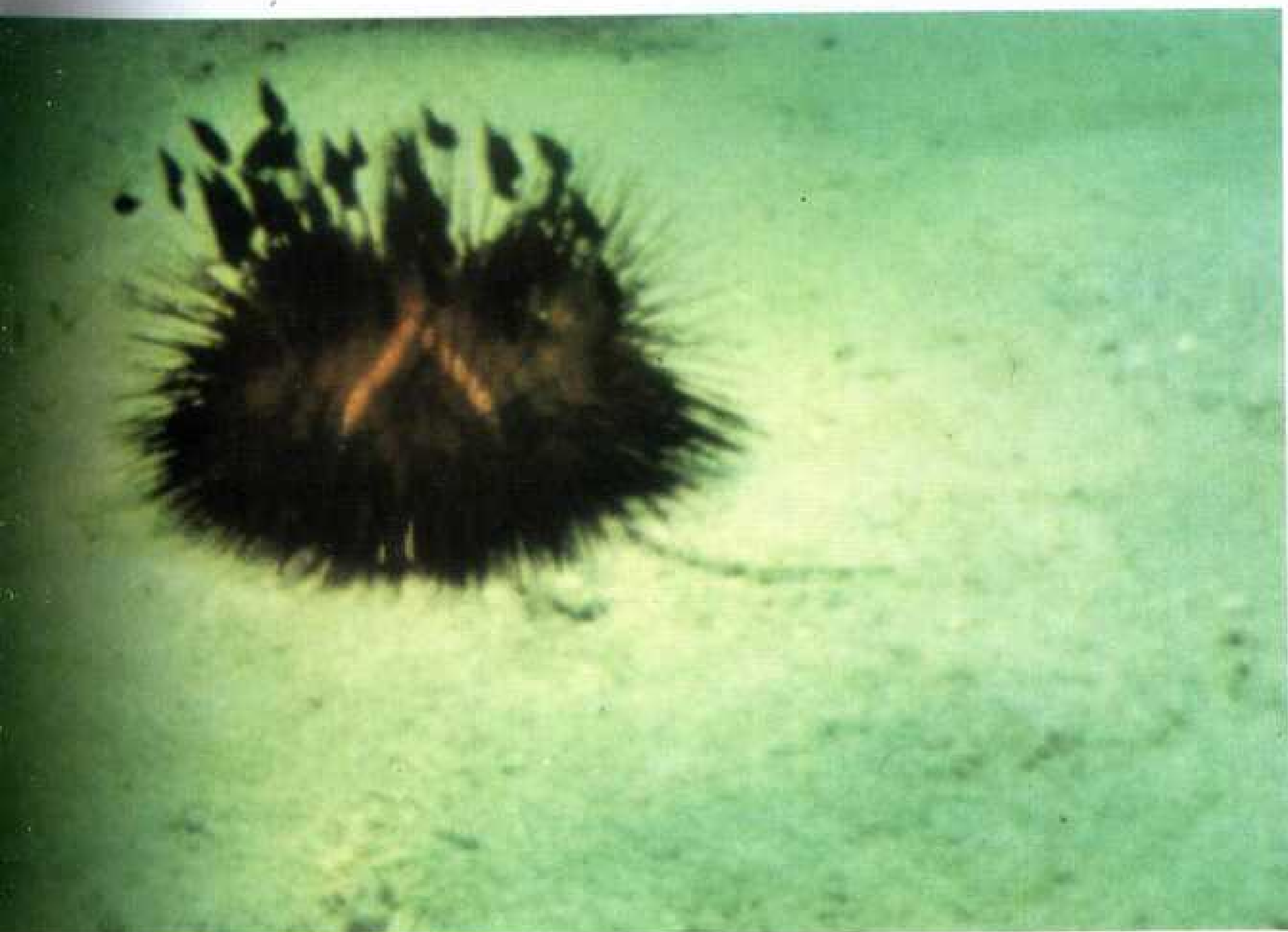
Era una noche como tantas otras. Habíamos decidido intentar averiguar nuevos secretos del fondo marino. Y, de repente, ¡sorpresa! Nuestras linternas nos dejan ver sobre el fondo «una nube de polvo» similar a la que levanta una caravana en el desierto. Nos acercamos. Sólo al llegar prácticamente encima nos damos cuenta de lo que se trata. Nos hemos topado con una migración de erizos. Estos animales se mueven con lentitud sobre el fondo arenoso, a una velocidad aproximada de un kilómetro por hora, lo que no está mal. Nuestros erizos pertenecen a una especie de gran tamaño, de púas muy largas y afiladas. Y, como ya esperábamos, también encontramos en su camino algunas estrellas de mar que intentan capturarlos. Pero no es éste el espectáculo más sorprendente. Cada erizo va acompañado por una nube de pequeñas castañolas negras. Estos pequeñísimos peces se pasean

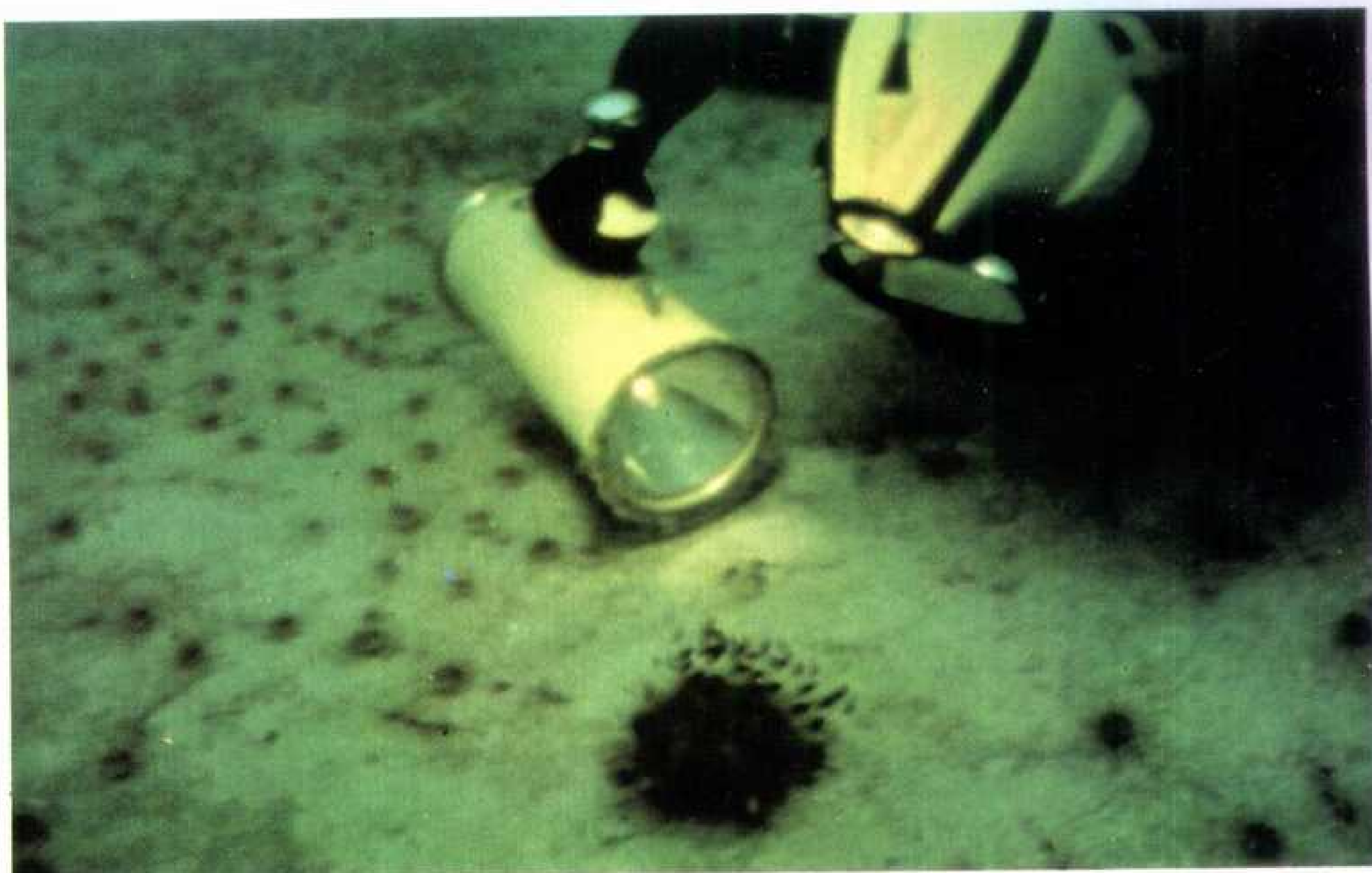


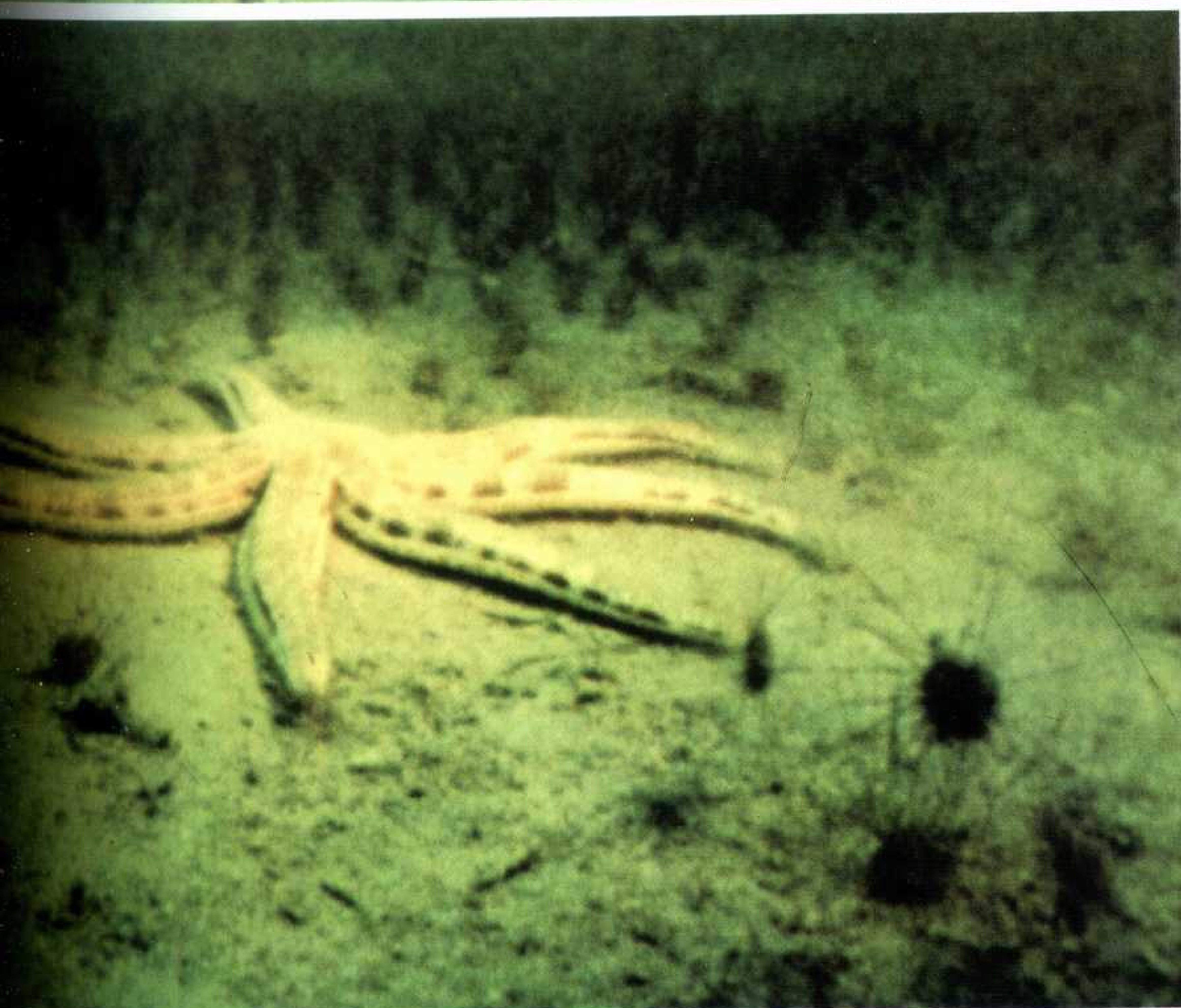
La vida y la muerte... En los fondos de las islas de Santa María, en el océano Indico, somos testigos de una de las escenas más triviales pero más patéticas de las que ocurren a diario en el mar. Un grupo de erizos en migración, acompañado por una nube de pequeñas castañolas comensales, sufre el ataque de una estrella de mar. La estrella captura a uno de ellos, lo inmoviliza, lo sujeta con los brazos y lo devora allí mismo eviscerando su estómago.







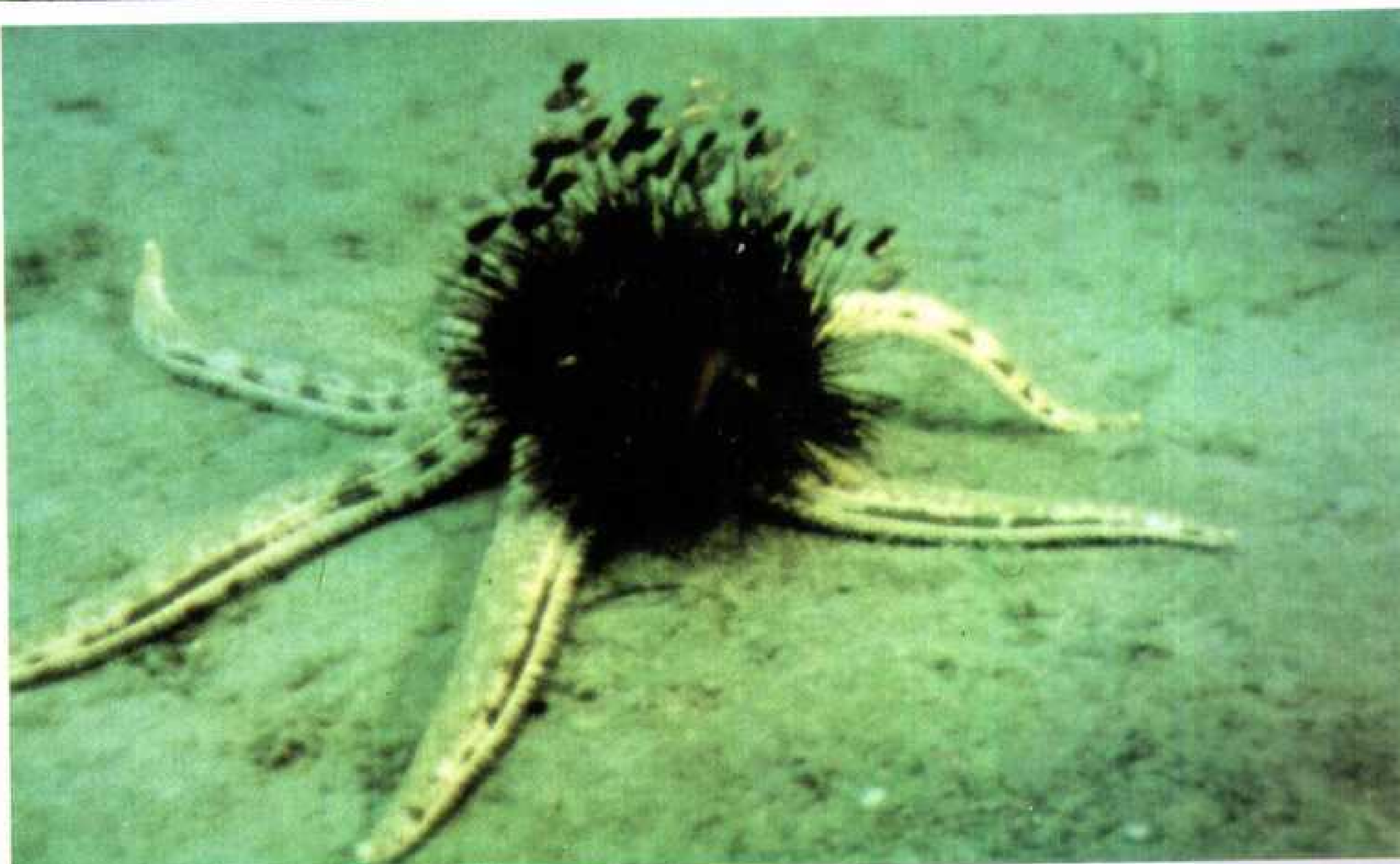




entre las púas del equinoideo como si se tratara de cualquier formación coralina. Encuentran aquí un refugio seguro, ya que existen pocos animales marinos que osen atacarles en tal situación. Se aprovechan también del hecho de que los erizos mueven el substrato al avanzar y levantan micropresas. Las castañolas aprecian a sus erizos más que a la niña de sus ojos; si conseguimos hacerles huir de su bosque de espinas, vuelven a él con la mayor velocidad en cuanto pueden. El erizo, por su parte, parece salir poco favorecido de esta asociación, pero tal vez los peces les sean algo útiles: probablemente limpian las púas de las partículas orgánicas que las ensucian.

Con el fin de comprobar la solidez de este compañerismo que se remonta a la noche de los tiempos, encerramos varios erizos debajo de un globo de plástico, después de haber alejado a las castañolas que los acompañaban. Completamente desorientados, empiezan a girar a toda velocidad alrededor de la esfera transparente. ¡Pánico! En cuanto levantamos el globo, se precipitan entre las púas. ¡Por fin en lugar seguro! ¡Por fin en casa!





Mudo como una carpa

Ni los crustáceos ni los peces tienen cuerdas vocales, esos órganos gracias a los cuales el hombre puede articular sonidos. ¿Los peces serán mudos? ¡Desde luego que no!

Algunos producen sonidos gracias a la vejiga natatoria. Esta bolsa llena de gas, semejante a un globo, les sirve de flotador. Algunos utilizan ciertos músculos para hacerla vibrar, otros la golpean con ciertos huesos internos, a modo de tambor. La vejiga puede servir también como caja de resonancia para los chirridos que producen algunos peces con sus dientes maxilares o faríngeos. El sonido emitido se parece entonces a una serie de chasquidos de dedos, a ruidos de tantán o a crujidos de articulaciones. Otros peces contraen la laringe u otras zonas de sus vías respiratorias y producen silbidos. Otros golpean el fondo del mar u objetos rígidos con sus aletas, sus abdómenes o sus colas.

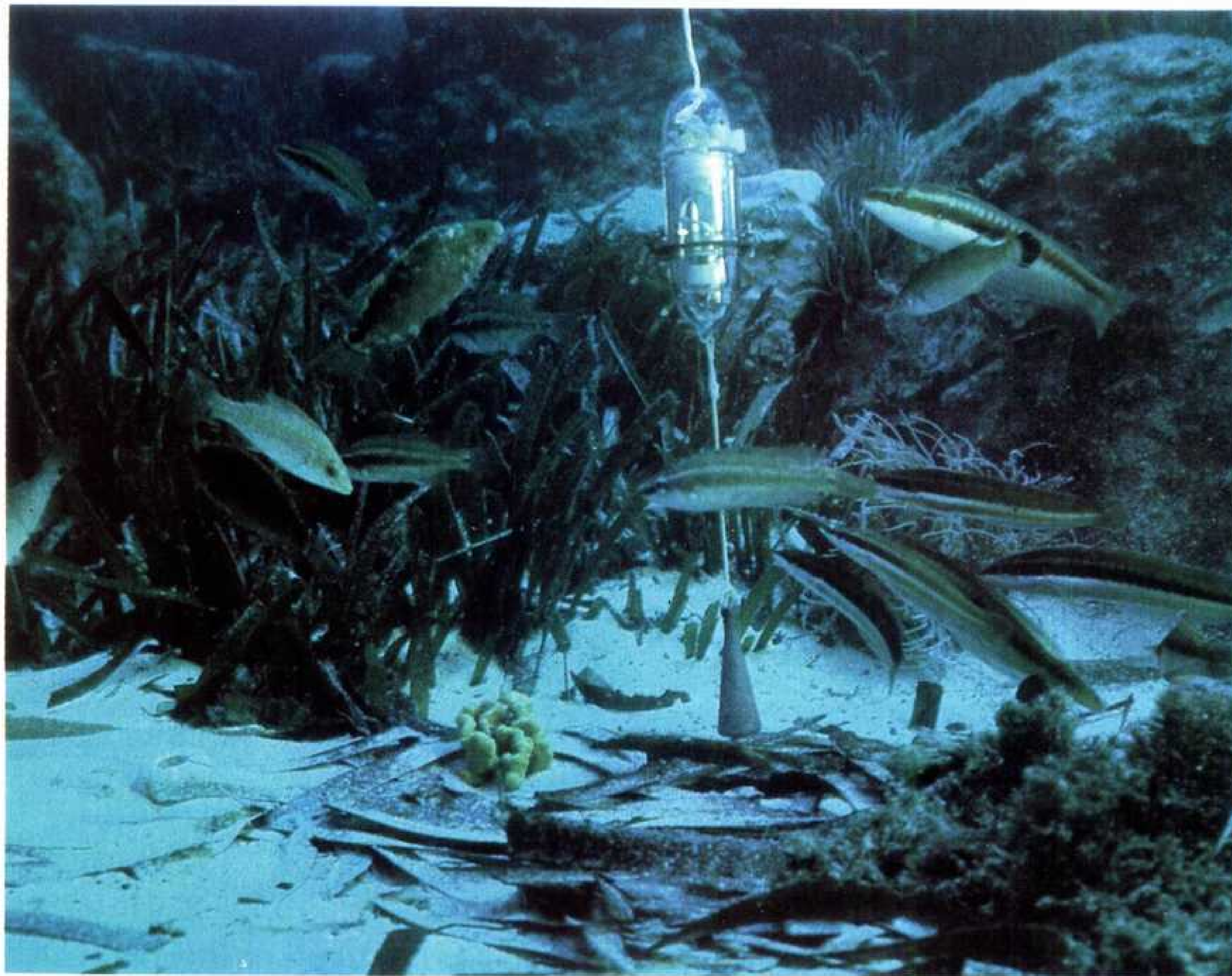
Hemos grabado a menudo los sonidos emitidos por los peces, así como las vocalizaciones de los mamíferos marinos —chasquidos, gruñidos, silbidos, suspiros, tintineos y respiraciones jadeantes—. Los delfines y las megapteras son capaces de emitir sonidos variados y complejos, de repetirlos y de formar frases y series de motivos musicales que comprenden varias secuencias.

Los sonidos y los ruidos emitidos por la mayoría de los animales marinos son respuestas a estímulos, y exteriorizan el miedo, el hambre, el odio, el dolor, etc. Pero otros son instrumentos de reconocimiento para las especies, para los sexos, para la vida en bandos.

Los esciénidos, también llamados roncadores, son de los peces más locuaces. Emiten sonidos que se parecen al croar de las ranas, ronquidos y gruñidos cuya intensidad aumenta considerablemente en el período de celo.

Los ruidos que emiten fueron antaño fuente de error. En el transcurso de la segunda guerra mundial, las tripulaciones de los submarinos percibían a menudo por los hidrófonos los sonidos producidos por los esciénidos, y los interpretaban como pruebas de la presencia de submarinos enemigos. De igual forma, parece que uno de los motivos del éxito del ataque sorpresa de los japoneses contra la flota estadounidense en Pearl Harbour puede imputarse a un error a la inversa: los ruidos grabados por los hidrófonos americanos fueron atribuidos a esciénidos, mientras que se debían en realidad a submarinos espías japoneses que se iban acercando.

A lo largo de las costas arenosas del Atlántico, de Long Island a Uruguay, vive el tambor de mar, que pertenece también a la familia de los esciénidos. Como su nombre indica, es muy ruidoso. La gama de sonidos que emite va del grave a los agudos. Su intensidad aumenta durante la época de celo y varía en el transcurso del día.



Se pensó durante mucho tiempo que los peces eran silenciosos. Pero cuando se sumergen hidrófonos como éste, se oyen verdaderos conciertos de gruñidos, de crujidos, de golpes... Todos estos ruidos no son producidos además en su totalidad por los peces: algunas gambas, por ejemplo, arman un gran alboroto, sin mencionar a los cetáceos.

Las balistas, los peces lima, los peces puerco espín, los peces luna son todos auténticos charlatanes, aunque la modalidad de emisión de sus sonidos difiere de una especie a otra.

A su manera, también son ruidosos los crustáceos. La minúscula gamba pistola produce un fuerte y seco sonido utilizando sus pinzas, compuestas por dos partes de tamaño desigual y perpendiculares entre sí.

Cuando la rama pequeña se abate sobre la mayor como un dedo sobre un gatillo, golpea contra una aspereza quitinosa y produce una fuerte detonación; atonta así a sus presas o asusta a los intrusos que se aventuran en su territorio.

Este pequeño animal, cuya talla no sobrepasa los dos o tres centímetros, tiene una necesidad vital de su «arma». Si pierde la mayor de las ramas de una de sus pinzas, la pequeña crece y la sustituye, mientras que la rama perdida vuelve a crecer. En las regiones rocosas en las que abundan las gambas pistola ocurre a veces que el mar llega a crepitar.

El sistema sonoro utilizado por el delicado hipocampo, o caballito de mar, sólo se parece al de sus más próximos parientes, las agujas.


El animal echa bruscamente la cabeza hacia atrás, y mueve simultáneamente las aletas. El sonido que emite proviene del roce del borde de una placa ósea de su cráneo con un hueso de su mandíbula. Amplificados por una gran vejiga natatoria, los ruidos producidos por el hipocampo son bastante potentes. Se intensifican cuando el pez come, durante el cortejo o cuando ocupa un territorio nuevo entre las algas que constituyen su hábitat natural.

No comestibles, los caballitos de mar han vivido en paz durante siglos, hasta que nació la moda de pescarlos y secarlos para venderlos como recuerdo. Resultado: van desapareciendo, sobre todo en el Mediterráneo.

En el caso de este pez que se parece tan poco a un pez, el macho incuba los huevos en una especie de bolsa ventral en la que la hembra deposita su puesta. Es él quien «pare» aparentemente con dolor.

Los pequeños hipocampos, oscilando de adelante hacia atrás como diminutos caballitos de madera, y con la cola enrollada en espiral, son probablemente los animales más graciosos que nos podemos encontrar en nuestras inmersiones en el mar.

AMIGOS DE OCHO BRAZOS



Los gigantes del Pacífico



El Puget Sound es un fiordo que penetra profundamente en las tierras, rodeadas por altas montañas y colinas boscosas, por las que corren torrentes que el invierno transforma en arquitecturas de hielo.
Estamos en el borde del océano Pacífico, en el estado de Washington, en el extremo noroeste de Estados Unidos, cerca de la Columbia Británica, provincia canadiense rica en bosques inmensos y en lagos, en ríos y canales sembrados de islas pintorescas.
Hay hombres que viven en estas islas en las que los animales gozan aún de una relativa tranquilidad, pues aquí se respeta bastante a la naturaleza.
El agua del mar está generalmente en calma, ya que una multitud de islas rompe el oleaje de alta mar, ofreciendo numerosos refugios a los aficionados a la vela. Por el contrario, potentes mareas barren el fondo del fiordo, acarreando constantemente nuevas sustancias nutritivas para las plantas y los animales que habitan en él.
Aquí viven los mayores pulpos del mundo, *Octopus dorleini* y *Octopus opollyon.*
Llegados a Seattle, puerto en el que fue construido el *Calypso,* nuestros encuentros con los pulpos se enfrentaron a algunas dificultades: la temperatura del agua, que rara vez llegaba a los diez grados centígrados, y una visibilidad mediocre, agravada por el lodo que cada aletazo levanta en torbellinos.
Gran puerto industrial situado al fondo del Puget Sound, Seattle es también la sede de varios laboratorios biológicos y de asociaciones y clubs de buceadores especializados en el estudio de los pulpos. Los americanos, apasionados por los cefalópodos, nos aportan su ayuda y sus consejos. Entre ellos, nos impresiona especialmente Joanne Duffy. Esta joven es profesora de buceo, estudiante de biología... y domadora de pulpos. Porque, aunque parezca extraño, los pulpos se amaestran.
Joanne se acerca buceando a uno que pesa unos 50 kilogramos y mide unos seis metros cuando despliega sus tentáculos. Joanne lo acaricia, lo manipula, aunque algunas ventosas se le pegan. El «horrible» animal no es tan terrible. No esboza ningún gesto realmente agresivo, como el que sería enrollar sus tentáculos alrededor del cuello de la buceadora, arrancarle sus gafas e intentar asfixiarla.
Cualquier submarinista enfrentado por primera vez a uno de estos monstruos teme que se produzca este tipo de comportamiento. Pero el pulpo de Joanne se deja acariciar durante un buen rato antes de alejarse tranquilamente.



La intrépida joven nos cuenta que trabajó algún tiempo en un parque submarino de la región. La atracción más sensacional consistía en enseñar al público las evoluciones de uno de estos cefalópodos gigantes. Joanne había conseguido hacer comprender al pulpo que no le haría ningún daño al llevarle hacia los grandes cristales, gracias a los cuales el público podía asistir al espectáculo. Cada veinte minutos —éste era el ritmo de llegada de los visitantes—, Joanne iba a buscar un molusco gigante a su refugio, lo acompañaba hasta tocar el ojo de buey, y bailaba con el animal una especie de ballet submarino que haría palidecer de envidia a Esther Williams. Pasados los primeros días, ya no tenía necesidad de ir a buscarle a su refugio. Le esperaba fuera, lista para entrar en escena y empezar el espectáculo. Para mí, los pulpos son animales inteligentes, capaces de memorizar y de razonar.

Joanne Duffy, extraordinaria buceadora, es una de las mejores especialistas mundiales en el estudio de los pulpos. Acostumbra a manipular bajo el agua y fuera de ella a los octópodos gigantes de la región de Seattle, al noroeste de Estados Unidos.





Monstruos legendarios

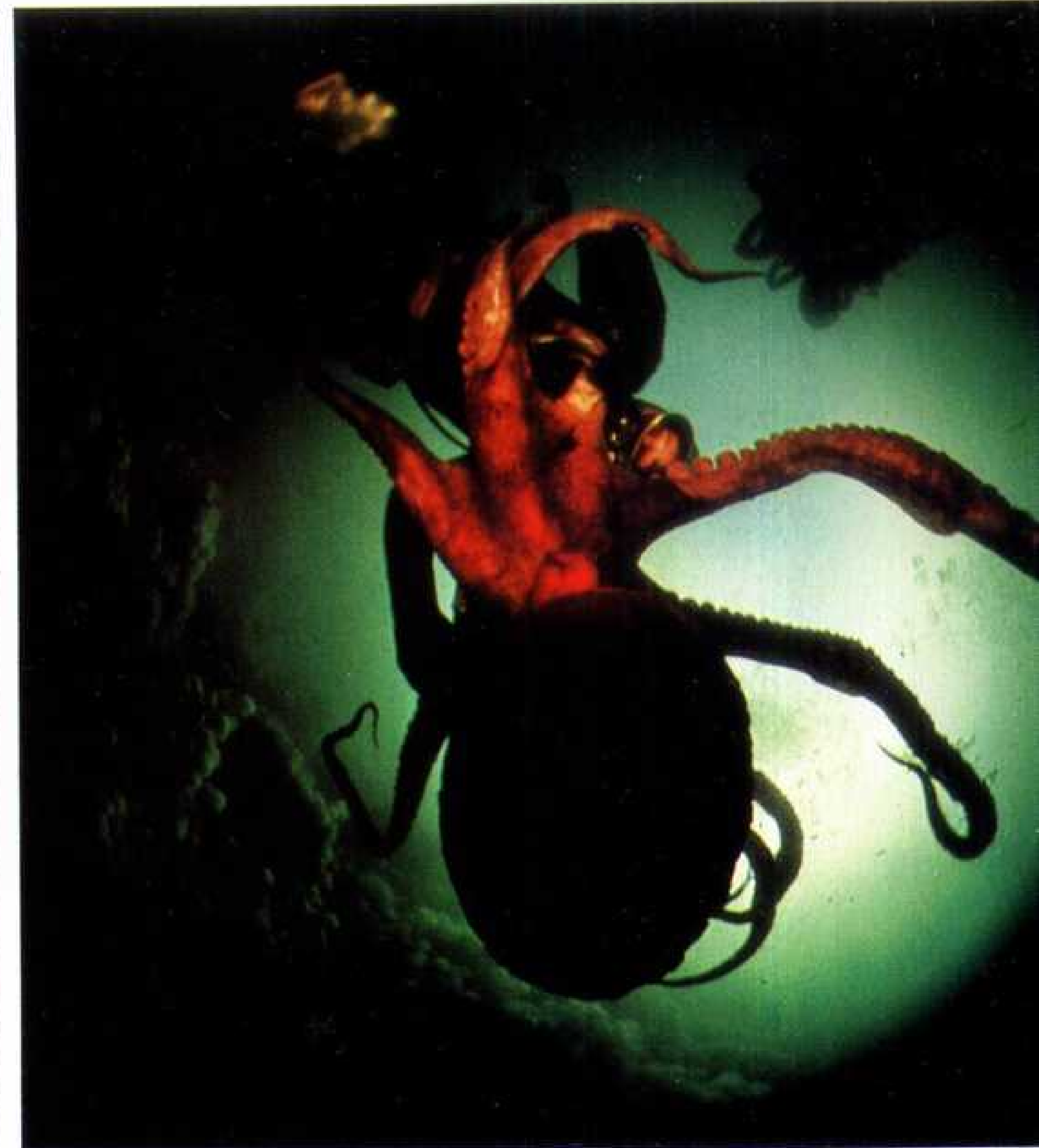
«RÁPIDAMENTE, empezamos a coger con nuestras manos todos los pulpos que encontrábamos, cualquiera que fuera su tamaño, y Dumas se convirtió en el maestro del ballet de los pulpos. Escogiendo a un alumno recalcitrante que sostenía con delicadeza y firmeza, giraba sobre sí mismo obligándole a hacer lo mismo. El tímido animal intentaba escaparse, pero rehusaba aplicar sus ventosas sobre la piel del buceador. Cuando Didi intentaba aplicarse él mismo las ventosas sobre su brazo tenía que enfrentarse a la rotunda negativa del molusco.»

He escogido este extracto del libro que escribí en 1953 con Frederic Dumas. Nos encontrábamos realizando nuestros primeros experimentos con los «monstruos en miniatura» del Mediterráneo, y todavía no habíamos descubierto los del Pacífico. Para decirlo todo, no habíamos acabado nuestro entrenamiento de buceo. En nuestro libro admitíamos también que tuvimos que superar una repugnancia instintiva antes de decidirnos a tocar todas las cosas viscosas que nos encontrábamos bajo el agua: las esponjas de los arrecifes, las algas, las holoturias, los pulpos. Pero nos dimos cuenta rápidamente de que la sensibilidad de los dedos disminuye bajo el agua; se «siente» de distinta manera en el medio submarino. Este descubrimiento nos facilitó la manipulación directa de los pulpos vivos.

Posteriormente, cuando empezamos a filmar a estos animales, cuando aprendí a conocerlos mejor y cuando les consagré un libro junto a Philippe Diolé, tuve ganas de titular a esta obra «el final de un malentendido». Una evidente incomprensión se ha perpetrado durante siglos entre los hombres y los pulpos. Pensemos tan sólo en los increíbles cuentos de los marinos, en el mito del *Kraken* y en las leyendas populares del final de la Edad Media, así como en las novelas inspiradas en el mar desde el final del siglo XVIII. Las de Víctor Hugo *(Los trabajadores del mar)* y de Julio Verne *(Veinte mil leguas de viaje submarino)*, entre otras, han contribuido en gran forma a falsear la opinión de varias generaciones de lectores acerca de estos cefalópodos.

El hombre ha dividido el reino animal en dos categorías: por una parte, los animales «bonitos, buenos y útiles», y, por otra, «los malos, feroces y dañinos». Los animales peor conocidos fueron clasificados *a priori* en el segundo grupo, incluidos los habitantes de las profundidades marinas, misteriosos durante tanto tiempo. Y, sin embargo, los únicos contactos que el hombre sostuvo con ellos estuvieron marcados por una violencia unilateral; se acercó a ellos para matarlos, exterminarlos o para explotarlos, y casi nunca para conocerlos y protegerlos. El hombre ha



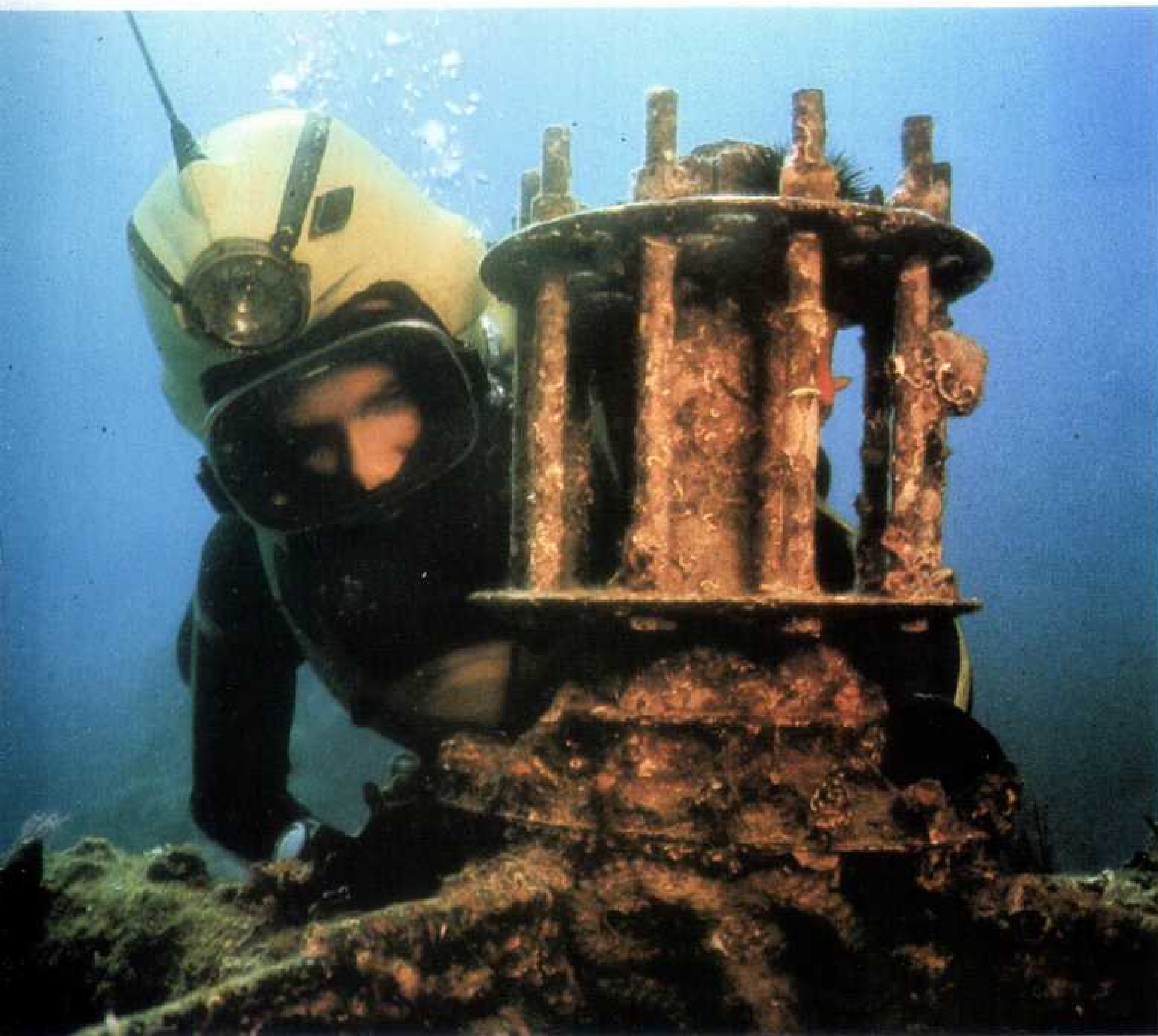


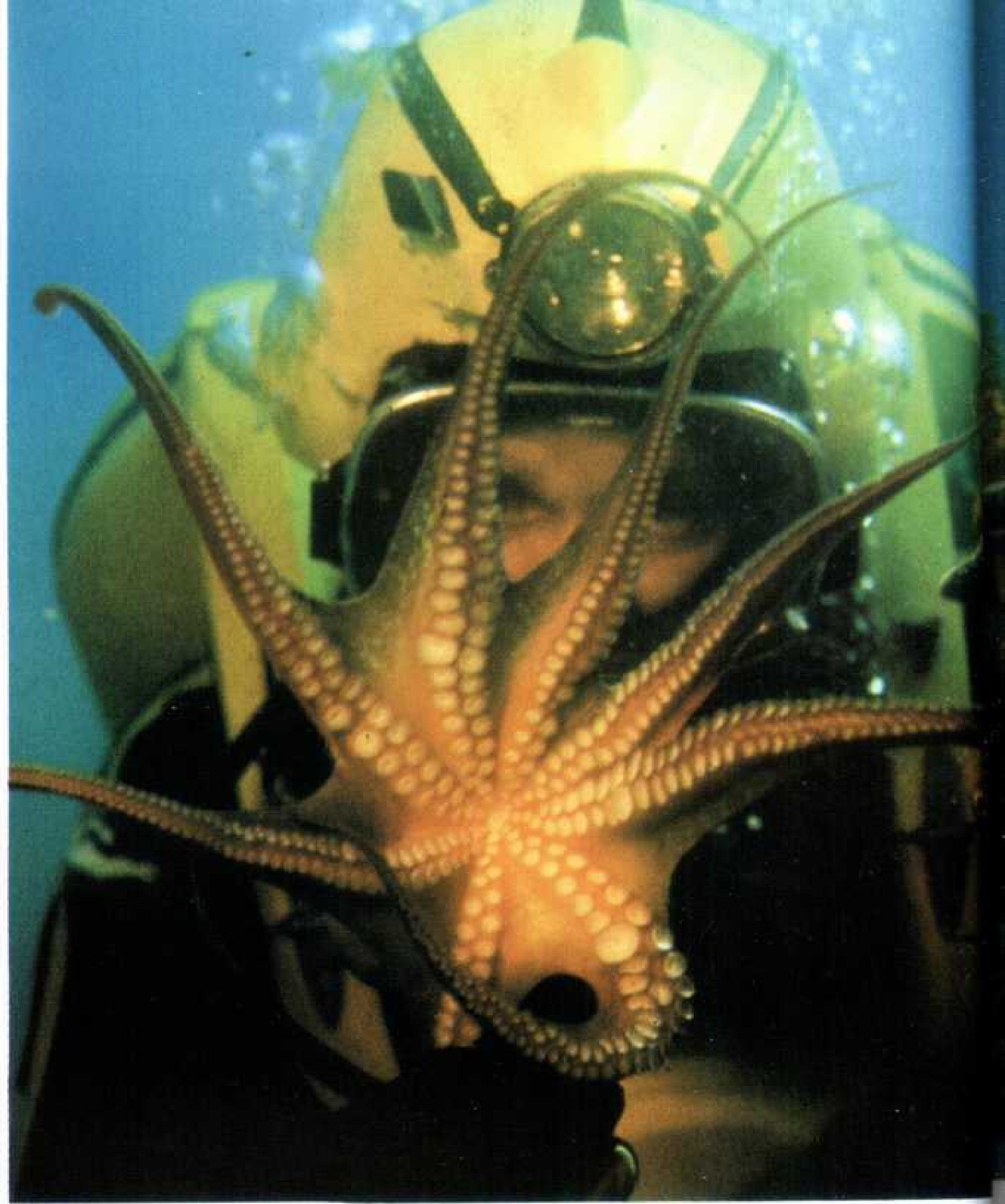


Los pulpos gigantes no son de ninguna manera los monstruos crueles y peligrosos que describían Víctor Hugo y Julio Verne. Hasta una «débil mujer» como Joanne Duffy, bien entrenada, los domina sin esfuerzo. Estos animales de sangre fría hacen gala de una gran energía cuando pueden agarrarse a un punto de apoyo, pero no tienen mucha resistencia, y en cuanto se encuentran en agua libre dejan de luchar.

poblado el mar con monstruos fabricados por su angustia y por sus miedos, sobre los que descarga la responsabilidad del mal que él mismo engendra y que le sirve para justificar su propia violencia.

Encontrar casa





Los pulpos del Mediterráneo no tienen ni las dimensiones ni el comportamiento que se les adjudica generalmente en las leyendas a los «sanguinarios pulpos». Son pequeños y tímidos, y los pescadores los matan de un mordisco. Su nombre de octópodos significa que «están dotados de ocho brazos». Su designación latina es *Octopus vulgaris*. Todos los buceadores saben que no tienen absolutamente nada que temer.

Hacia el final de la segunda guerra mundial, las escafandras autónomas permitieron a Frederic Dumas realizar sus sueños de niñez. En el Midi, en las costas del Mediterráneo, se familiarizó entonces con el pueblo pulpo, y bailó con uno de estos animales una especie de vals submarino que Philippe Tailliez y yo mismo pudimos filmar. Habiendo prácticamente crecido en las calas de la costa marsellesa, Albert Falco había descubierto muchas cosas sobre las costumbres de los pulpos, sobre su manera de construir su morada, de copular y de encontrar sus presas. Cuando era adolescente, su zona de exploración comprendía las islas situa-



Los pequeños pulpos del Mediterráneo tienen una obsesión: encontrar casas. En los fondos arenosos, los refugios escasean, y todo les sirve, tanto los barcos hundidos durante la segunda guerra mundial (las tres fotografías de la página de la izquierda), como las latas vacías tiradas por los turistas desaprensivos (la serie de cinco fotografías de la derecha).











das frente al puerto de Marsella. Sus fondos son particularmente ricos en pulpos, ya que desde hace siglos las incidencias del tráfico marítimo las han sembrado de restos de naufragios de todo tipo. Y los pulpos, desprovistos de concha, necesitan seguros refugios para compensar su vulnerabilidad.

Los vestigios más útiles para los pulpos provienen de las galeras de la antigüedad, que se hundieron a veces con cargamentos de miles de ánforas. Podemos imaginarnos a los pulpos de aquella época, aprovechándose rápidamente de una catástrofe marítima que tal vez observaban con sus ojos rayados por una pupila rajada horizontalmente. Las ánforas de vino o de aceite se rompían en el fondo; las que permanecían intactas eran objeto de arduas disputas entre las poblaciones locales de cefalópodos.

Cada uno de ellos intentaba apoderarse de una de estas maravillosas casas de estrecha abertura, de vientre largo y espacioso, y fáciles de defender contra cualquier enemigo.

Los pulpos que no tenían la suerte de apoderarse de un ánfora entera escogían, lanzando sobre ellos sus ventosas, los restos cóncavos que el destino les reservaba. Los colocaban en una disposición adecuada, construyendo delante de ellos un pequeño muro de protección. Su casa era menos lujosa que un ánfora intacta, pero, sin embargo, resultaba bastante confortable.

Los grandes navíos modernos que se hunden con crujidos de chatarra ofrecen menos refugios a los pulpos que a las langostas y a los bogavantes. Sin embargo, estos crustáceos son una despensa para los cefalópodos, y hay en los restos de naufragios de la actualidad bastantes tubos y recodos para acoger a los congrios, morenas y pulpos. Aun en estas estructuras, los pulpos traen pacientemente ante sus refugios las piedras necesarias para asegurar su defensa. Acumulan en ellos los esqueletos de sus presas.

Incluso sin tener en cuenta a los barcos hundidos, los fondos rocosos del Mediterráneo abundan en anfractuosidades en las que los pulpos pueden introducirse y encontrar un refugio temporal o permanente.

El florecimiento del turismo masivo ha contribuido paradójicamente a la buena vida de los octópodos mediterráneos. Zapatos viejos, latas, cajas de frutas, barcas pinchadas, neveras desguazadas, recipientes de todo tipo: las basuras de una civilización que tira sus objetos apenas estropeados, y que los arregla muy rara vez si se estropean, se convierten en lujosas casas para los pulpos.

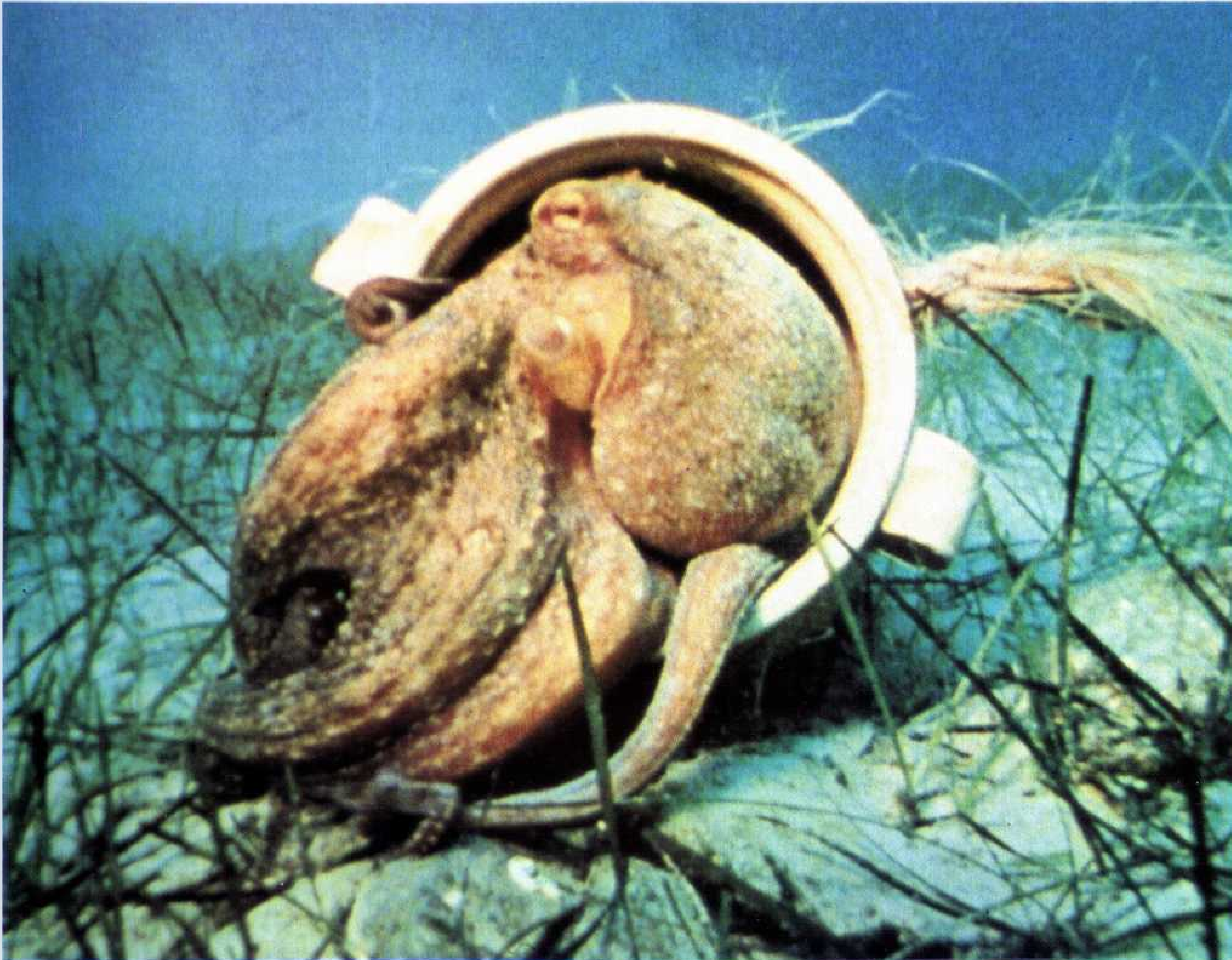
Estos animales saben adaptar a sus necesidades todo lo que encuentran.

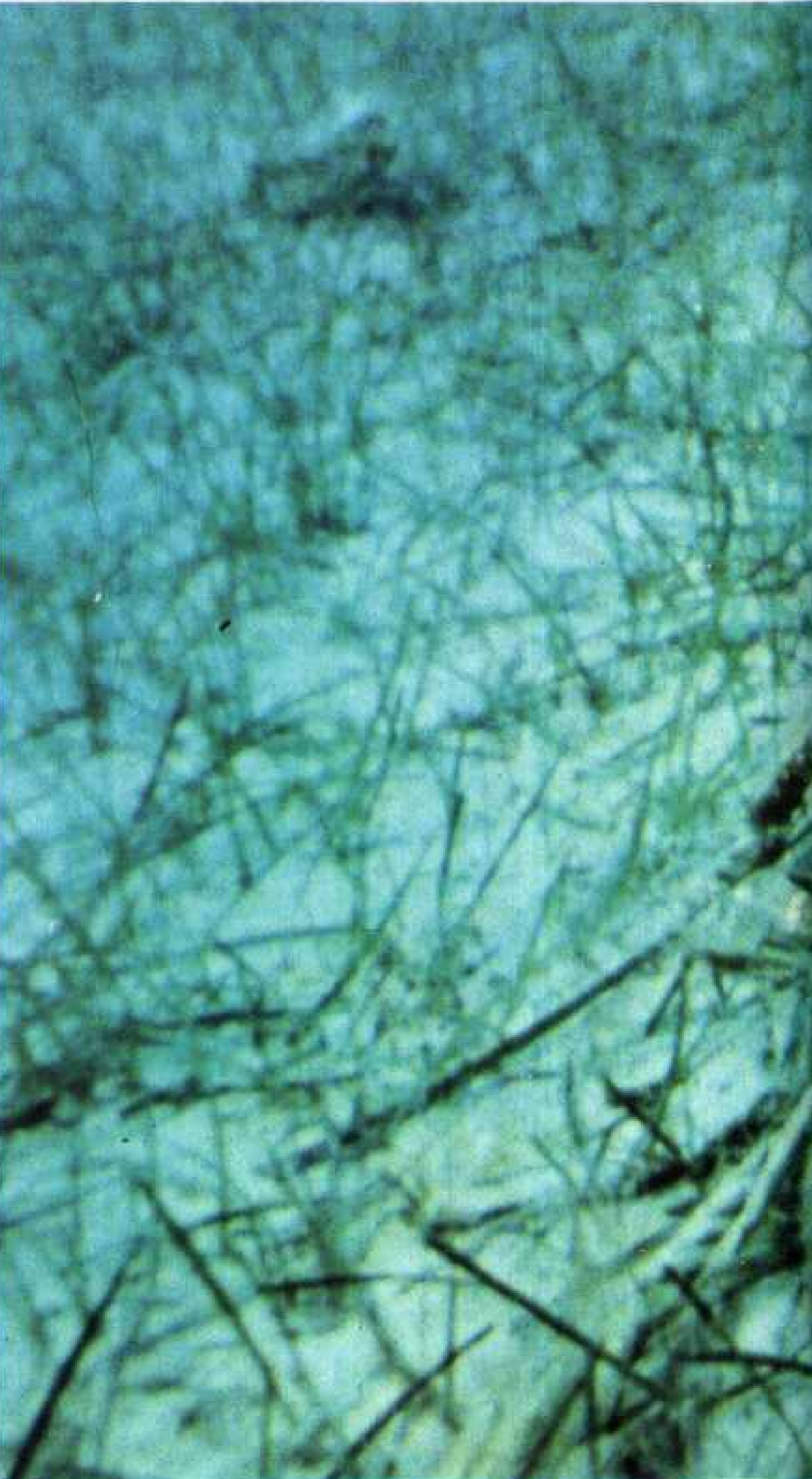






Los pescadores de Provenza (aquí, en las cercanías del castillo de If) tienen una curiosa manera de pescar pulpos: se aprovechan de la crisis de alojamiento que padecen estos moluscos. Como podemos ver en estas imágenes, sumergen series de pequeñas vasijas atadas por una cuerda. Los pulpos creen haber encontrado un refugio y se dejan atrapar.



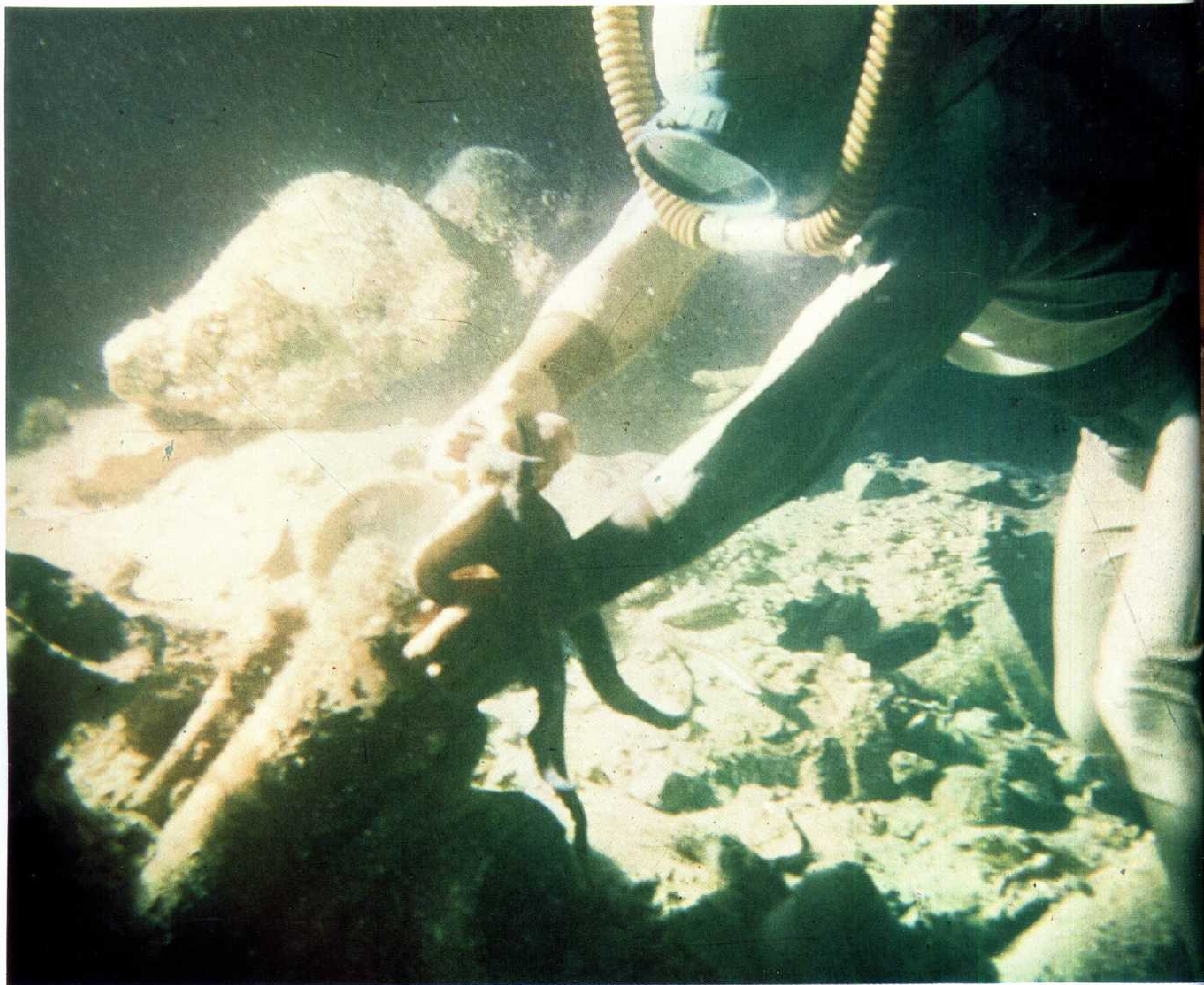





La ciudad de los pulpos

Debo admitir que durante nuestros trabajos en el barco griego hundido en el Grand-Congloué se produjeron algunos accidentes cuyas víctimas fueron nuestros amigos los pulpos.
Los buceadores trabajaban el día entero para liberar la carga con una potente chupadora, en condiciones difíciles, cegados por nubes de lodo. Los pequeños pulpos residentes, molestos por este zafarrancho, se dejaban a veces alcanzar por la chupadora y eran lanzados sin miramientos a 50 metros más arriba. Varias veces llegaron entre los restos del barco formas viscosas y enredadas, grises o rojizas, provistas de tentáculos y ventosas. Pues sí, pulpos chupados por la máquina infernal salían de ella bastante malparados.
En la isla de Porquerolles, cerca de Tolón, la bahía de Alicastre ofrece un panorama muy diferente al de la costa recortada de la región marsellesa. Sin embargo, es aquí donde nos topamos con una verdadera ciudad de pulpos, de grandes dimensiones y apasionante de explorar. Cuando llegamos, dirigidos por mi amigo Frédéric Dumas, que la había descubierto, creímos que se trataba de una broma pesada; por muy decidido que esté a adaptarse, un pulpo jamás podría vivir en este fondo liso, cubierto de lodo y de arena. Sin embargo, Dumas no nos había engañado: aquella zona estaba sembrada de baldosas de piedra tallada, sin duda restos de un naufragio, y los ingeniosos octópodos habían imaginado una brillante estrategia para poder sacarles partido. El azar había hecho caer las baldosas a cierta distancia las unas respecto de las otras. Era un hecho positivo para los pulpos, cuyo temperamento es solitario. Varios de ellos consiguieron levantar una loseta y atrancarla con algunas piedras formando un ángulo inclinado. Se convirtieron en casas de lujo para los mayores. Los otros se tuvieron que contentar con excavar una galería de 50 centímetros de longitud debajo de sus baldosas. Acumularon delante de la entrada de sus guaridas piedras y objetos diversos recogidos a veces muy lejos de allí. Algunos de estos objetos estaban adornados con anémonas o con ceriantarios, constituyendo así una especie de jardín. Con un tentáculo rodeando esta pila, los pulpos nos esperaban; cuando nos acercábamos recogían esta acumulación de objetos como quien cierra la puerta.

Las ánforas antiguas sirven de refugio a los pulpos desde hace siglos (abajo, un buceador del Calypso *extrae uno de estos moluscos de una de ellas en el transcurso de nuestra campaña en los restos del barco del Grand-Congloué). En las zonas rocosas, los pulpos se esconden en las anfractuosidades, obstruyendo parcialmente la entrada con piedras.*










Abrazos mortales

La vida en la ciudad de los pulpos era de lo más movida, ya que la crisis de alojamiento daba pie a peleas a veces mortales. Las largas horas de observación que llevábamos a cabo en Alicastre nos enseñaron que, al contrario que muchos habitantes de los mares, los pulpos están desprovistos de instintos territoriales. No delimitan un dominio geográfico considerado como coto de caza privado, del que expulsan a los intrusos. El único lugar que defienden es su casa, pero lo hacen con gran determinación. Este hecho está plenamente justificado, sobre todo en las zonas en las que escasean los refugios naturales y en las que no disponen de ningún otro medio de protegerse de los meros, de los congrios y de las morenas, sus eternos enemigos. Si son localizados en agua libre, allí donde no existen ni anfractuosidades donde refugiarse ni rocas donde agarrarse, su muerte es segura.

Así es cómo se desarrolla un combate entre dos pulpos, uno de los cuales estima



que su casa está en peligro. Para empezar, 16 tentáculos se entrelazan y se anudan inextricablemente. Ataques, pausas y nuevos ataques se repiten. Cada combatiente intenta asfixiar al otro. En la confusión de este cuerpo a cuerpo, el observador tiene grandes dificultades para comprender lo que ocurre.

Todo se esclarece, sin embargo, al cabo de un rato. No se trataba de mordiscos ni de venenos. Uno de los contrincantes ha conseguido sus propósitos: ha introducido un tentáculo bajo el manto de su adversario para tapar su sifón respiratorio. El vencido empieza a palidecer. Después de tomar un color grisáceo y de tornarse luego casi blanco, se ahoga, y está a punto de morir asfixiado, mientras que el vencedor, rojo de cólera y de excitación, tiembla y parece gozar de su victoria. A pesar de que se repite diariamente miles de veces en todos los mares del globo, este espectáculo nos resultaba insoportable y procedimos a separar a los contrincantes.







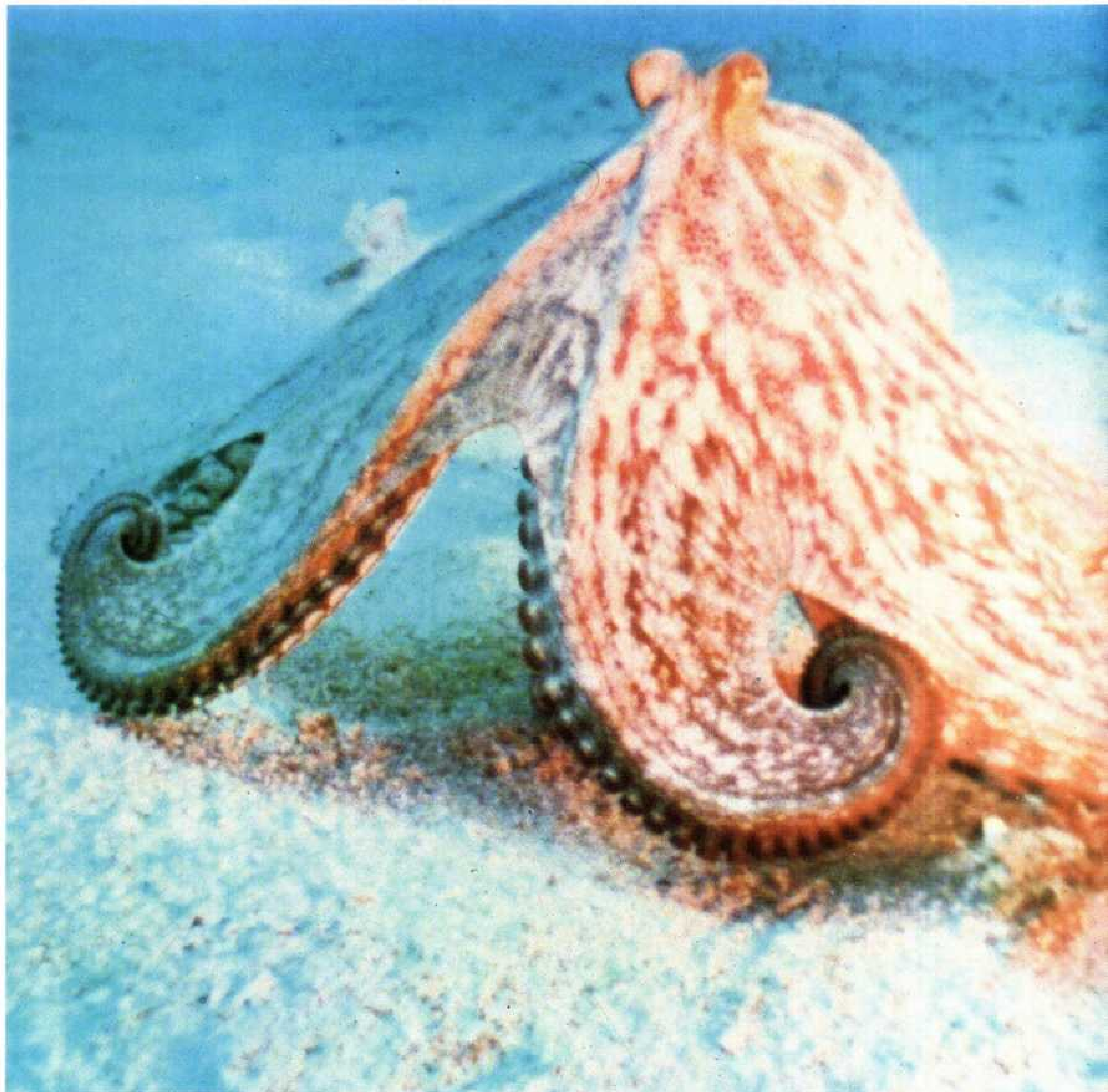
La penuria de alojamiento es el origen de homéricos combates. Hemos filmado la lucha a muerte de dos pulpos que se disputaban un agujero. El propietario «legítimo», es decir, el ocupante de la parcela, había conseguido taponar el sifón respiratorio de su agresor con uno de sus brazos; si no hubiéramos intervenido para separarlos, el otro habría muerto.

El superpulpo

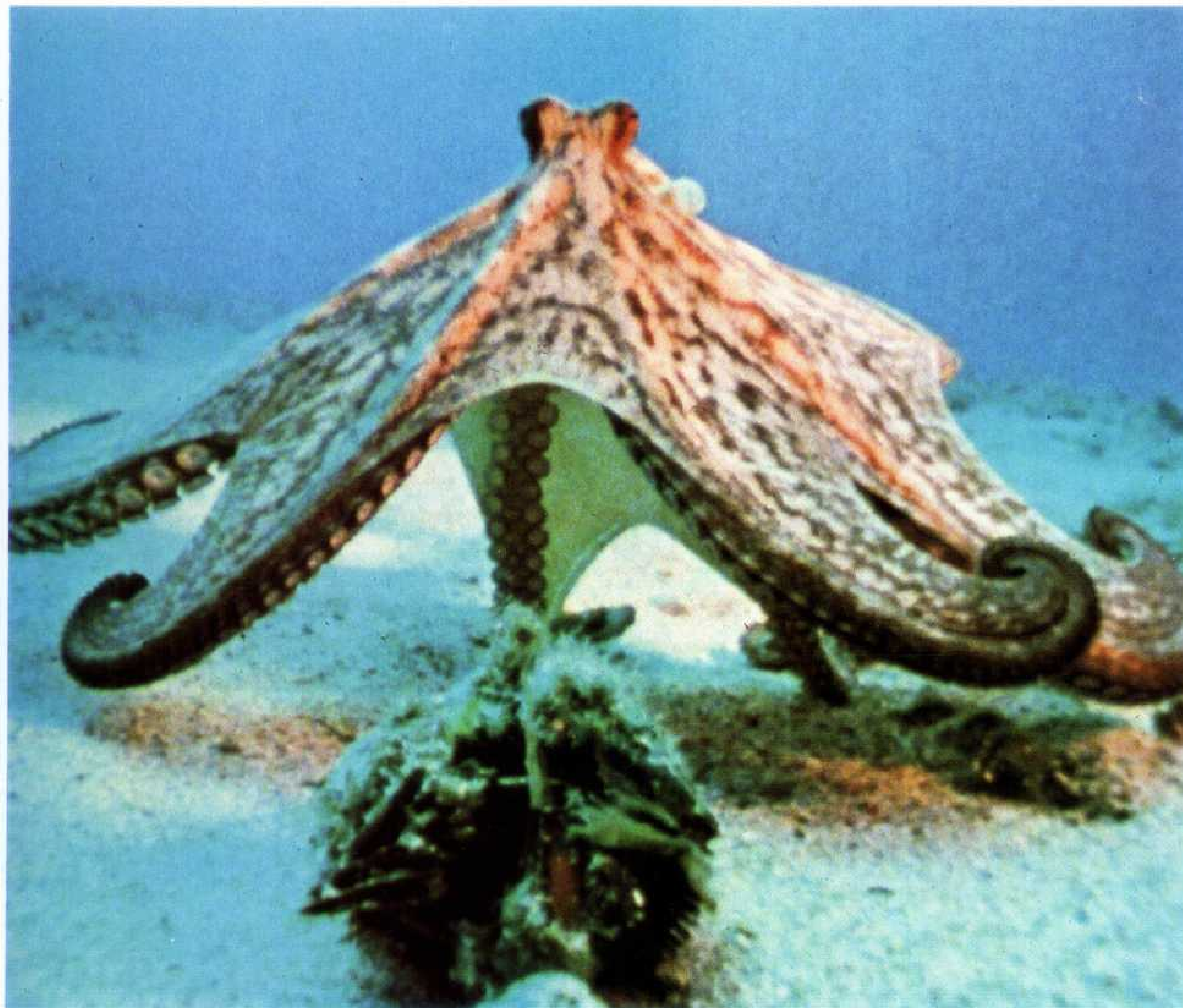
PERMANECIMOS mucho tiempo en la bahía de Alicastre para estudiar a los pulpos, y poco a poco aprendimos a reconocer algunos de los habitantes de las grandes losas de piedra, basándonos para ello en su tamaño o en su comportamiento. Miedosos o valientes, irascibles o prudentes, curiosos, tranquilos o perezosos, todos están dotados de un carácter particular.

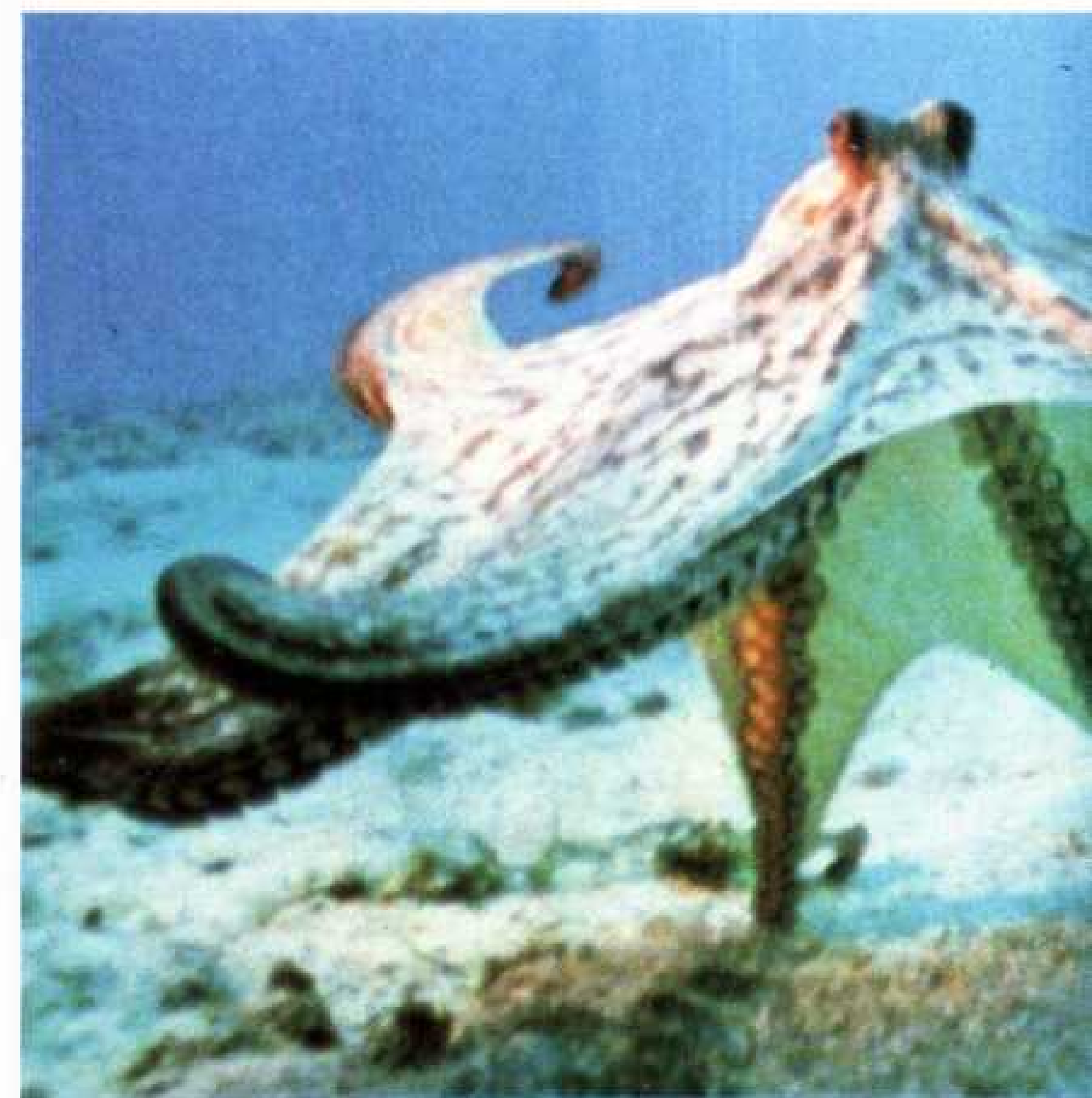
No obstante, los pulpos de Alicastre compartían una característica común: hacían muy difícil a Michel Deloire la filmación de su comportamiento.

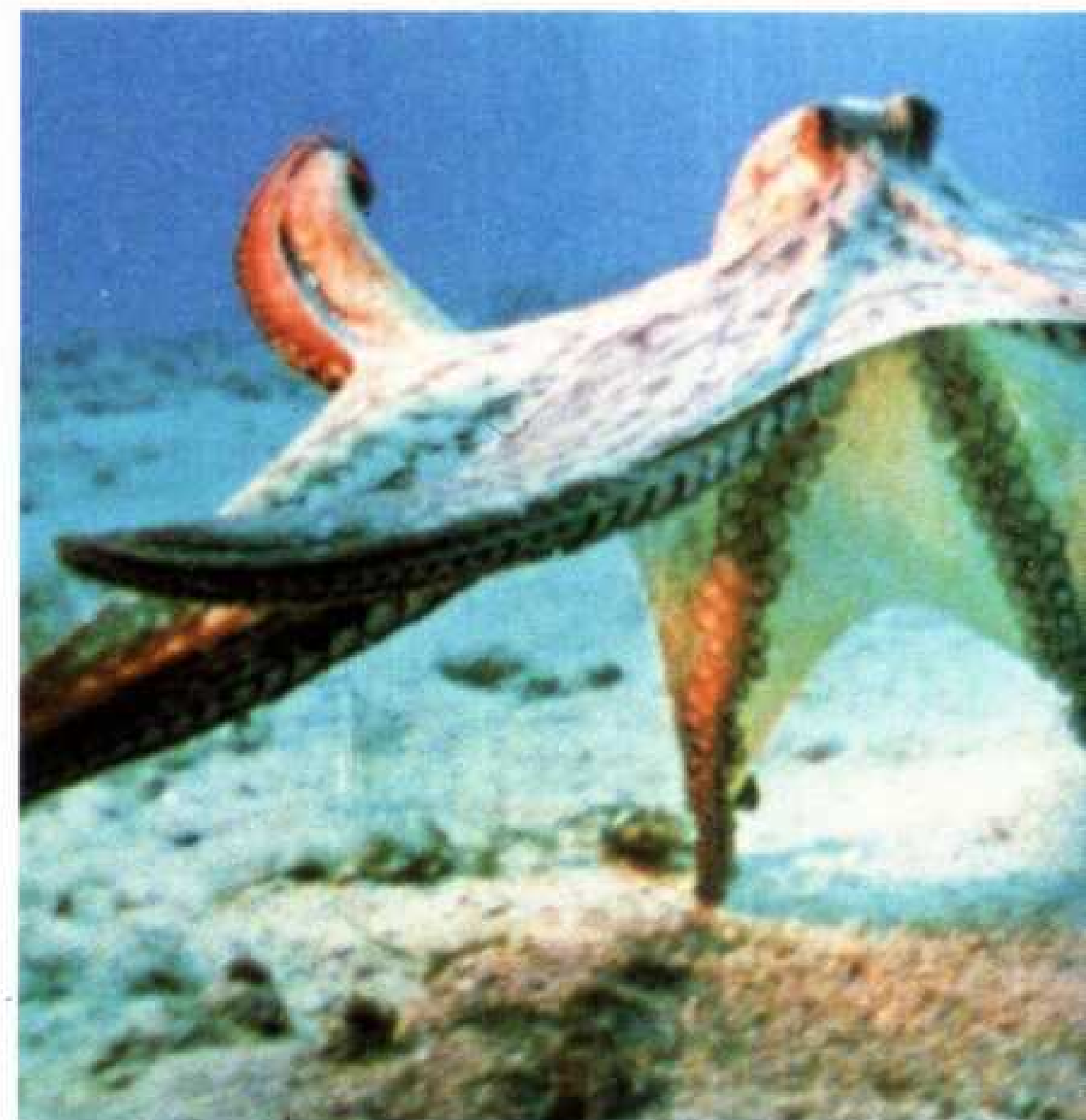
No queríamos ninguna secuencia que no fuera totalmente natural y no teníamos intención de entrenar a estos animales a jugar al balón o a atravesar un aro. Pero nos vimos obligados de cualquier forma a repetir veinte veces las mismas escenas, debido a diversos motivos: en cuanto capturaba el cangrejo que hubiera debido comerse ante las cámaras, nuestro actor corría a devorarlo a una oscura anfractuosidad; o surgía de improviso un visitante curioso que se plantaba obstinadamente delante del objetivo; o habíamos cometido un error técnico en la colocación de



Aparentemente desprovisto de elegancia, blando y gelatinoso cuando lo sacamos de su elemento, el pulpo, una vez devuelto al agua, nada con gracia. Para despegar y aterrizar se abre como una gran flor translúcida.

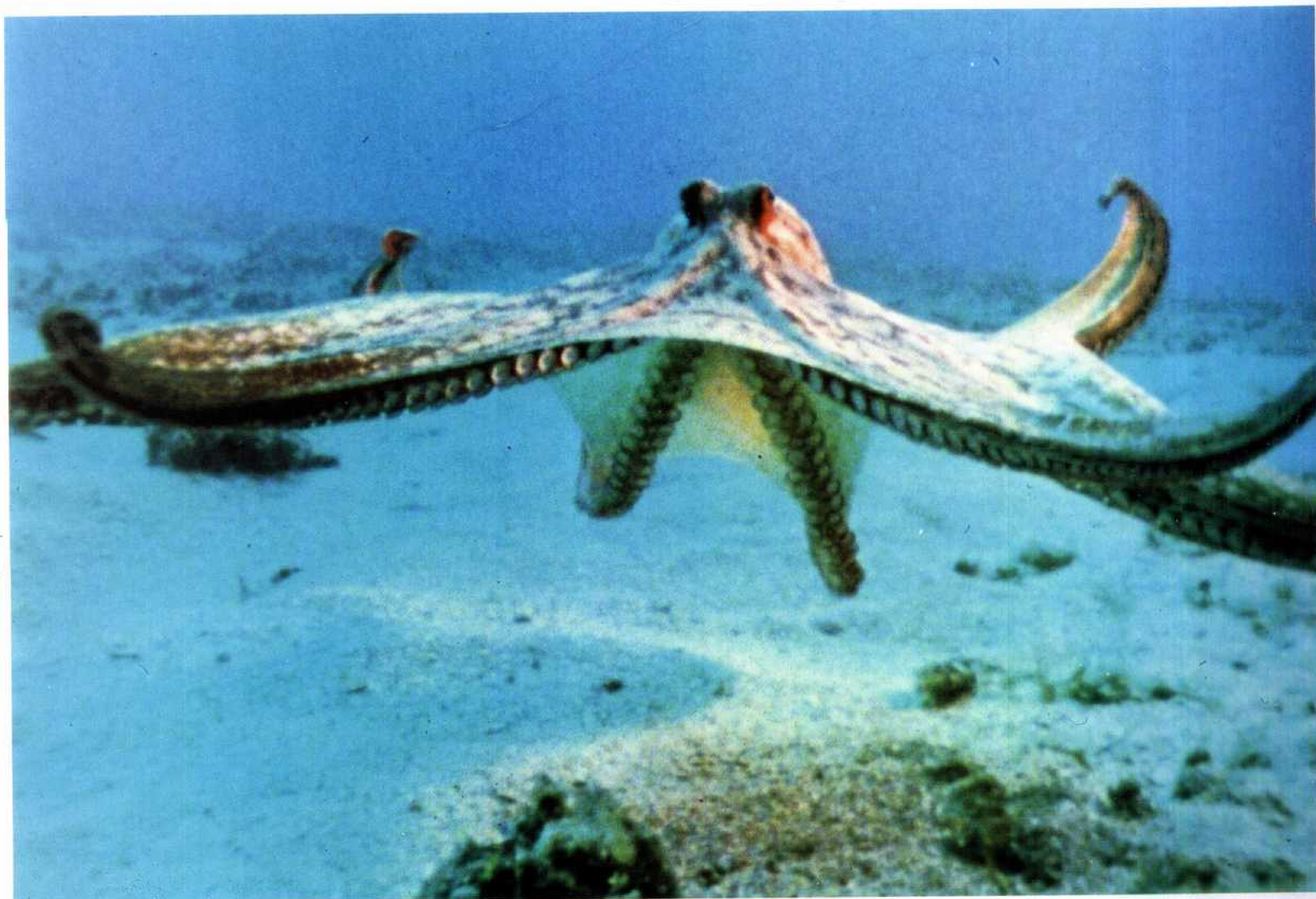


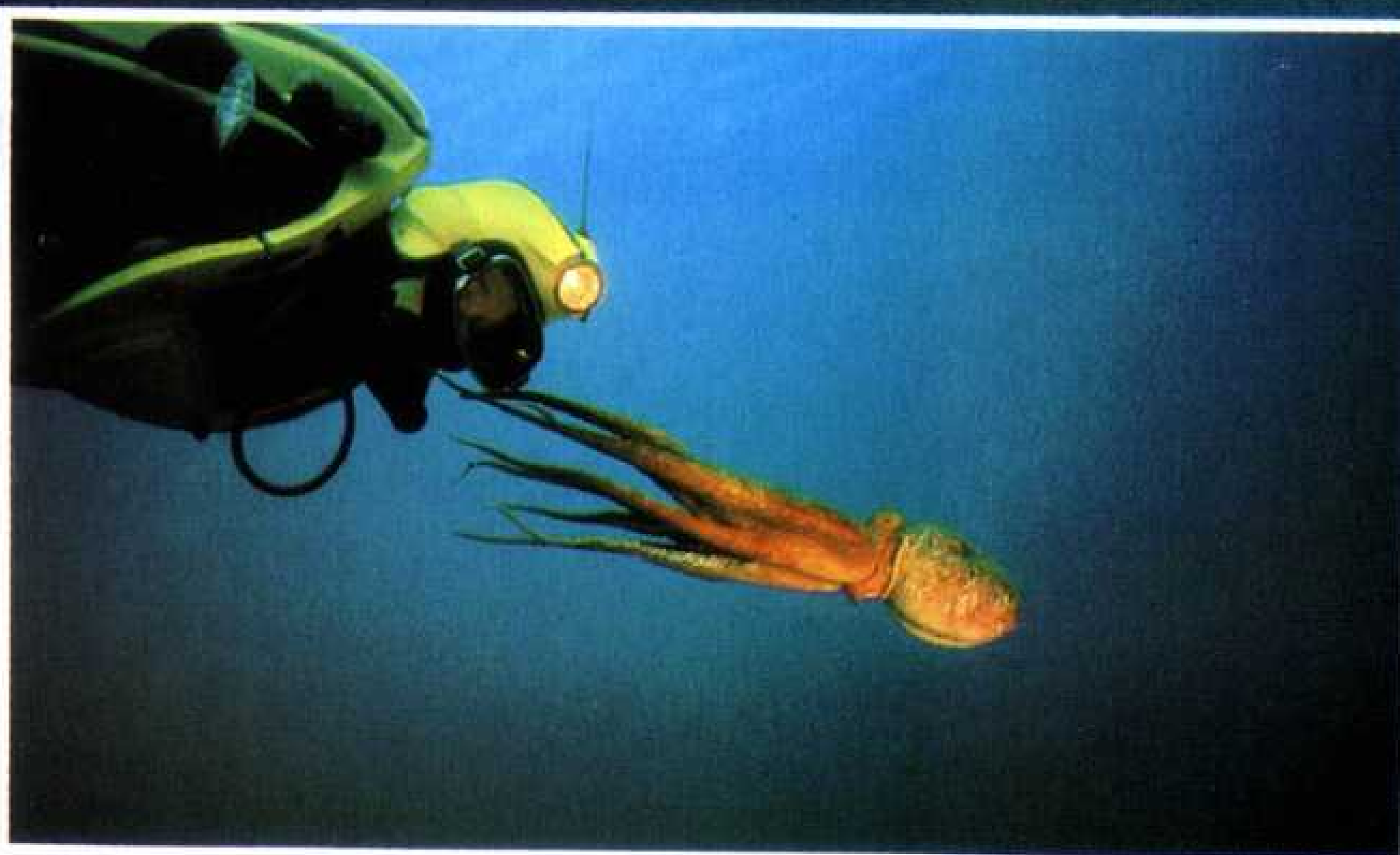














las cámaras o de los focos. Nos tuvimos que pasar muchos días en el agua, inmóviles, helados, a veces francamente descorazonados.

Al filo de los días descubrimos que un gran pulpo, de aspecto particularmente inteligente y espabilado, observaba con interés nuestros movimientos. Debía pesar entre cuatro y cinco kilogramos. Para intentar comprender la situación utilizó sólo sus ojos, en un principio siguiendo con su mirada cada una de nuestras maniobras. Después decidió poner en acción sus ventosas para poder averiguar qué tipo de intrusos éramos. Acercándose tranquilamente a un buceador, se colocó frente a sus gafas y maniobró para arrancar el tubo de respiración. La lucha fue breve, a pesar de que ninguno de los contrincantes estaba dispuesto a ceder. El buceador salió bien parado, ya que impidió al pulpo conseguir su objetivo sin asustarle lo más mínimo.

Al cabo de unos días, nuestro superpulpo, así llamado por su talla inhabitual, venía a buscar su comida a la mano de los submarinistas, sin manifestar ningún temor. Después de unas semanas nos lo encontrábamos entre dos aguas cuando bajábamos a preparar nuestro plató submarino. Nos esperaba, o, mejor dicho, esperaba a los tres buceadores que había escogido como amigos. Los seguía mientras trabajaban alrededor de las cámaras y a veces se acercaba al *Espadon*, nuestro barco taller, hasta nadar casi en superficie.

Pero las huidas imprevistas del superpulpo, la manera de adquirir los colores rojizos de la cólera o del miedo sin que pudiéramos entender su causa, nos devolvían a la realidad.

El pulpo nada a reacción, expulsando violentamente el agua por su sifón. Extiende los tentáculos agrupados hacia atrás, y, gracias a su masa cefálica redondeada, adquiere una silueta hidrodinámica.

A fuerza de observaciones y de paciencia, el hombre ha conseguido comprender los móviles del comportamiento de los animales superiores, sobre todo el de las aves y los mamíferos. Entre ellos y el hombre es posible un entendimiento más o menos profundo. Los cefalópodos son los más evolucionados de los moluscos y de los invertebrados en general, pero la distancia que nos separa de ellos es infranqueable. Por muchos esfuerzos que hagamos, una gran parte de lo que les concierne será siempre misterioso para nosotros.

UN MOLUSCO INTELIGENTE



Un sistema nervioso perfeccionado

PROFUNDOS estudios sobre el cerebro y el sistema nervioso de los cefalópodos han demostrado su alto grado de perfección. Sus nervios comportan células nerviosas gigantes, cuyo diámetro es de 50 a 100 veces superior al de las células homólogas del hombre y de los vertebrados. Los axones, principales prolongaciones de las neuronas, conducen el influjo nervioso desde el cuerpo celular a su periferia. En el caso de los cefalópodos permiten una velocidad del flujo de 20 metros por segundo, apenas inferior por lo tanto a la que alcanza en los vertebrados.

Numerosos especialistas en neurofisiología celular han estudiado las neuronas de los pulpos y de los calamares en el Museo Oceanográfico de Mónaco.

Se ha comprobado que el sueño de estos cefalópodos presenta curiosas analogías con el humano. Estos animales se inmovilizan al dormirse. Se observa un estrechamiento pupilar y un descenso en los movimientos respiratorios, cuyo número pasa de 32 a 13 por minuto en el pulpo, y de 45 a 32 en el calamar.

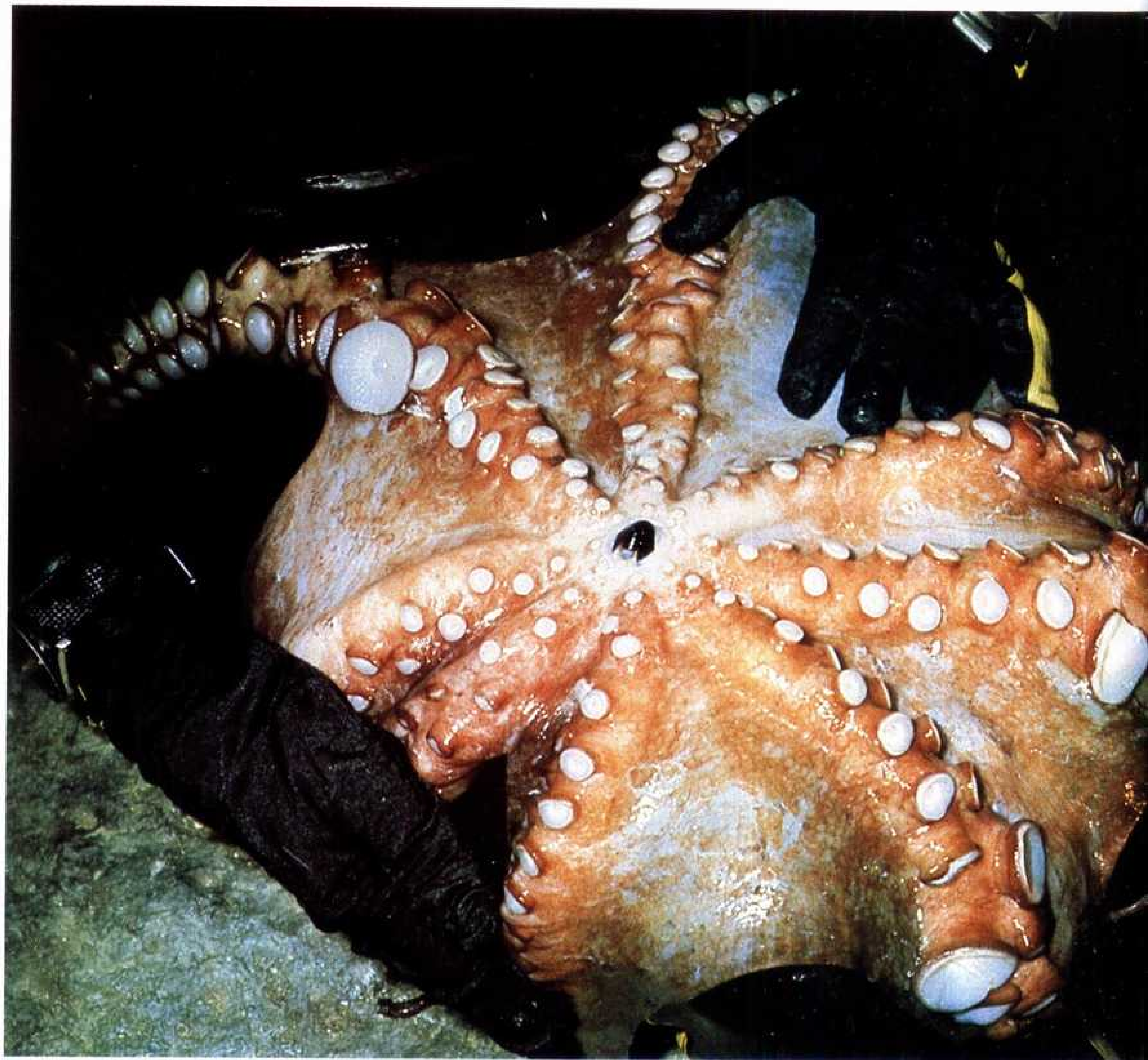
Los experimentos acerca de la memoria y el aprendizaje de estos moluscos interesarán también al lector no especializado. A la vuelta de una campaña cinematográfica cuyo fin eran los pulpos, trajimos muchos ejemplares capturados vivos y conservados en tanques cerrados. Estaban destinados a ser instalados en los estanques del museo. Habíamos tomado nuestras precauciones, ya que aprendimos a nuestras expensas que los pulpos tienen un don extraordinario para levantar las más pesadas tapaderas, para deslizarse por ínfimas rendijas, para saltar después desde su tanque al puente del barco y tirarse al mar. Una vez a buen recaudo nuestros ejemplares, rogué a dos especialistas, el doctor Geoffrey Sanders, de la Universidad de Londres, y el doctor Andrew Packard, que trabajaba por aquel entonces en el centro zoológico de Nápoles, que se unieran a nosotros para dirigir, bajo la mirada de nuestras cámaras de televisión, una serie de experimentos sobre la inteligencia de estos animales.

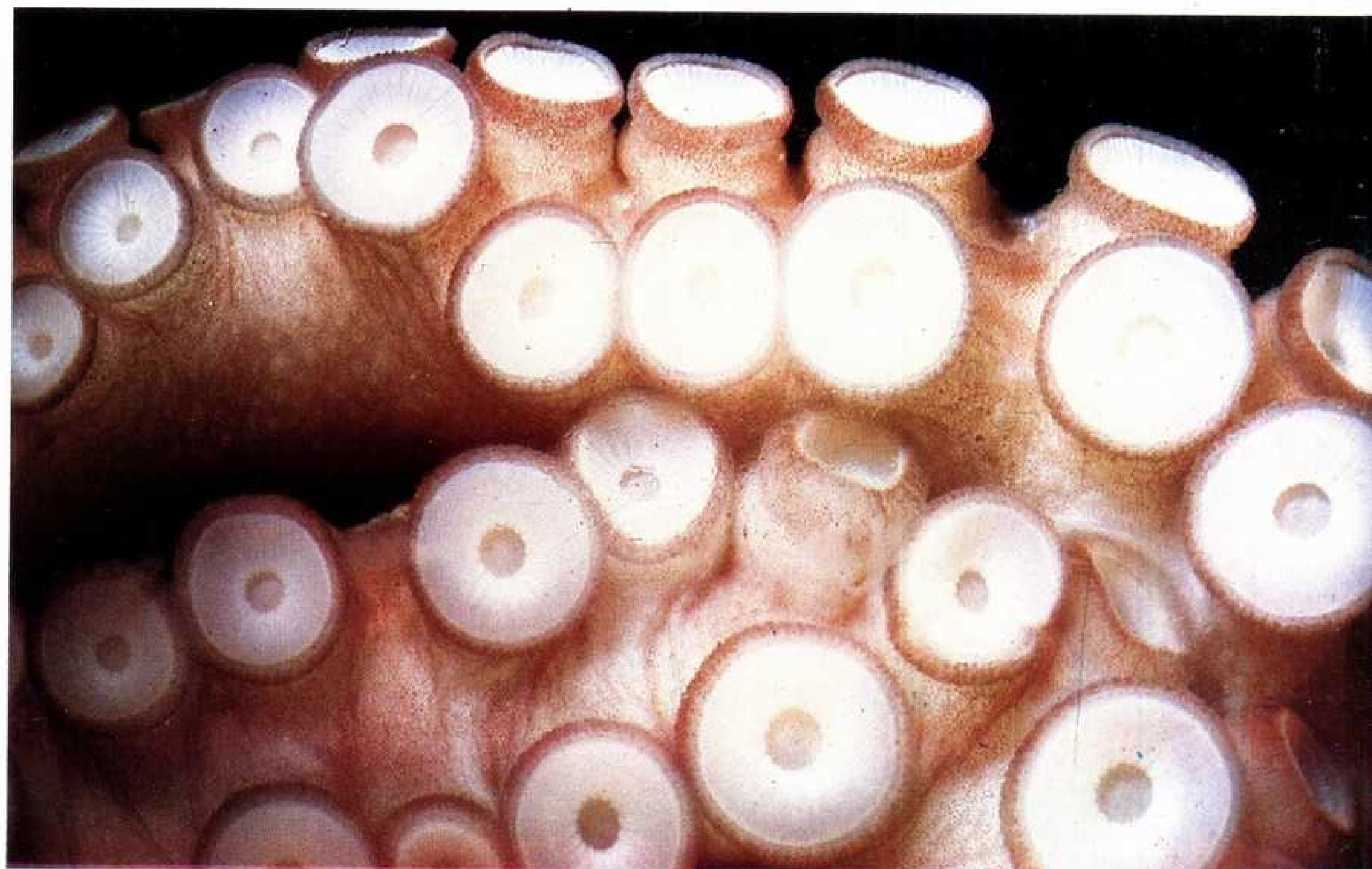
«Empecemos por experimentos clásicos sobre los reflejos condicionados», propone Sanders. «He aquí un disco negro en la punta de un palito. Lo introduzco en el estanque. Como veréis, el pulpo lo ataca rápidamente. Le doy un trozo de pescado como recompensa.»

Sanders une el gesto al diálogo. Al ver surgir en su territorio este objeto extraño, el pulpo lo golpea inmediatamente con un tentáculo.

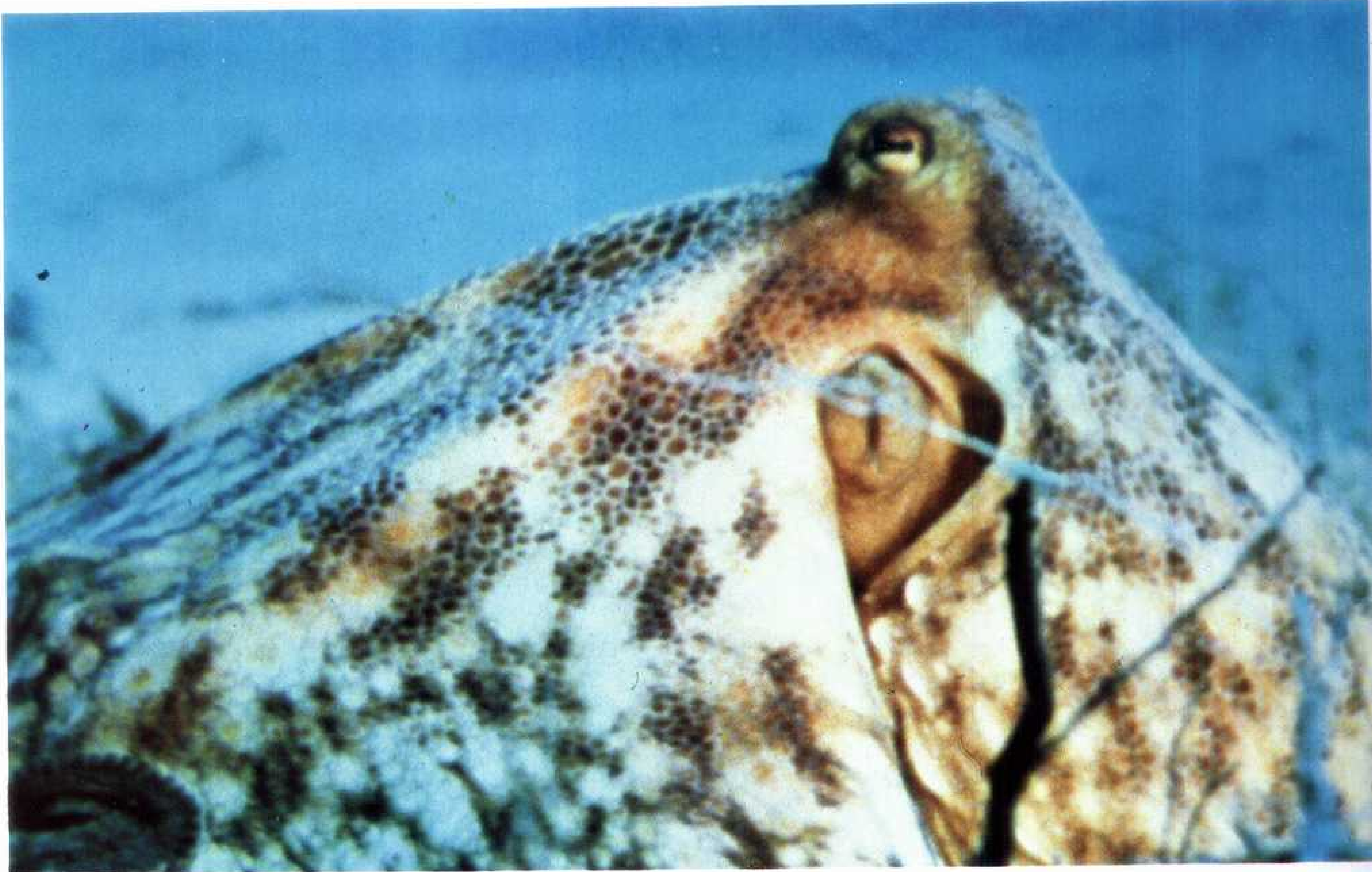
Después de recibir su recompensa se retira a comérsela debajo de un montón de piedras que ha escogido como domicilio.







Sanders espera unos minutos antes de introducir en el estanque un disco de iguales dimensiones al primero, pero blanco. «Esta vez, en cuanto el pulpo toque el disco le mandaré una ligera descarga eléctrica.»
«¿Ha visto o tocado este pulpo estos discos?», pregunto a Sanders.
«Nunca. Ya está, ataca. Miren cómo le disgusta el calambrazo. Sin embargo, les puedo asegurar que la descarga es realmente muy débil.»
El pulpo vuelve precipitadamente a su escondrijo. Está desconcertado.
«Probemos otra vez el disco negro», prosigue Sanders.
Esta vez, el ataque del octópodo es más rápido y más violento; y la recompensa, inmediata.
«Volvamos al disco blanco y veamos si el pulpo ha aprendido la lección.»
El pulpo duda; se mantiene a cierta distancia del disco blanco, parece reflexionar un momento, luego, sin rozar siquiera el objeto, vuelve a su refugio.
«Después de una sola prueba, no es aprendizaje... ¡Es prácticamente inteligencia!», no puedo dejar de exclamar. Pero Sanders y Packard son científicos, y su entusiasmo no alcanza al mío. De cualquier forma, prefieren no comprometerse: quizá habría que decir solamente que es listo.





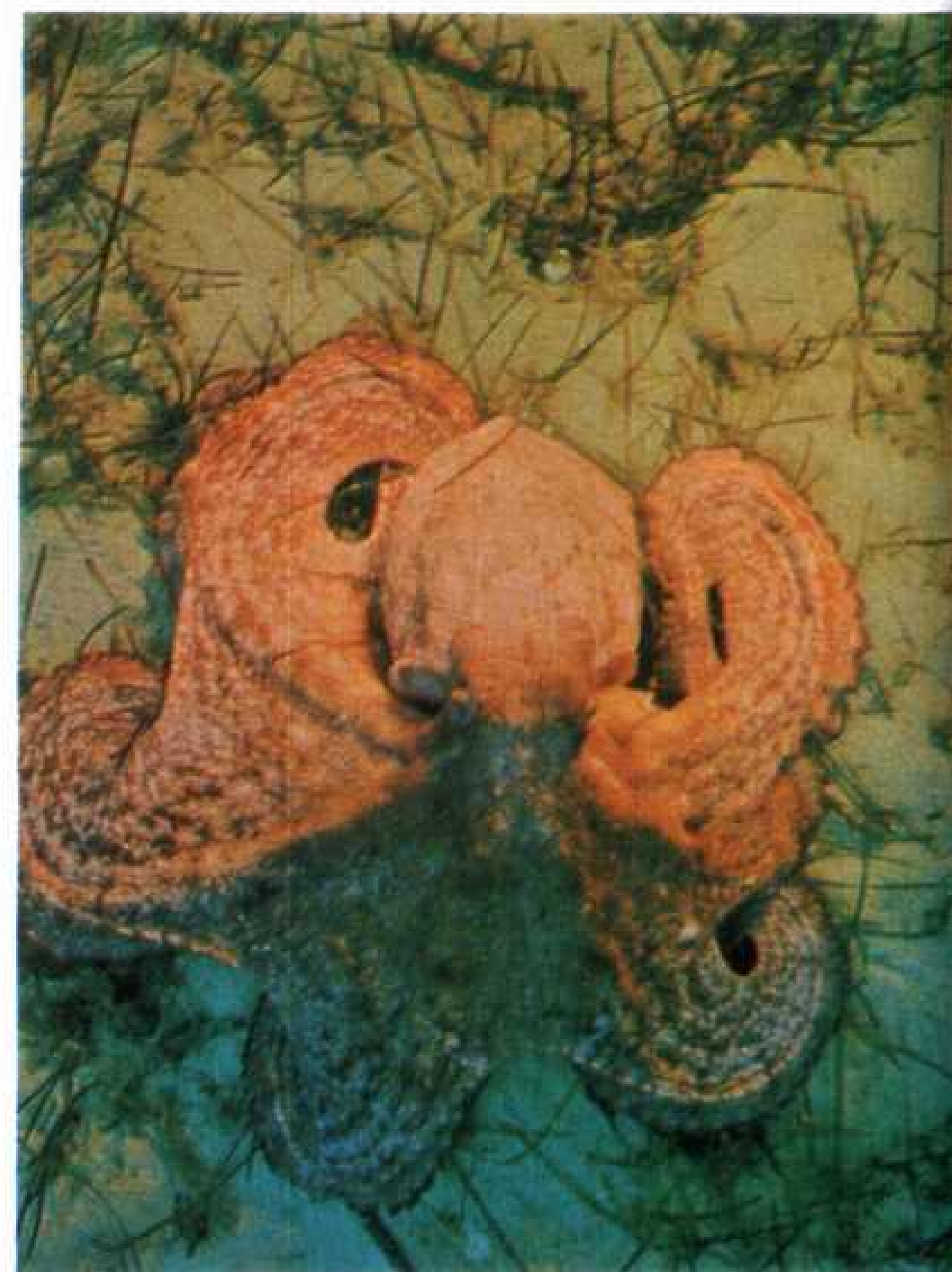
El comandante Cousteau y el doctor Packard observan a un pulpo en el acuario del Calypso, *mientras que el barco se acerca a Mónaco (página de la izquierda, arriba). Las otras fotografías de esta doble página muestran algunas particularidades anatómicas de los pulpos: boca ventral y el cortante pico de loro (izquierda), las ventosas de los tentáculos (abajo, a la izquierda), el ojo (debajo) y el sifón propulsor, alternativamente abierto y cerrado (a la derecha).*





El camaleón de los mares







EL pulpo no es ningún monstruo y no resulta peligroso. Aunque quisiera (y yo les certifico que no quiere), no podría hacerles ningún daño. Aprender a respetarlo y a admirarlo constituye una extraordinaria experiencia. Este animal, cuyo aspecto es francamente repugnante sólo en un primer contacto, puede enseñarnos mucho sobre las maravillas de la naturaleza, sobre las adaptaciones de los seres vivos a las condiciones del medio y sobre las leyes de la evolución que han querido que el monstruo que aparecía en las leyendas sea en realidad un simpático e inteligente compañero de inmersiones.

Es muy importante para el pulpo pasar la mayoría del tiempo en un refugio bien defendido, al que puede eventualmente «cerrar la puerta» arrimando a la entrada las piedras, los trozos de ladrillo o de vajillas que constituyen su jardín. Los antepasados remotos de los pulpos llevaban una concha sobre su espalda, pero estos animales la perdieron en el transcurso de la evolución.

Esta circunstancia de estar completamente desprovistos de esqueleto es la que permite a los pulpos actuales poder introducirse por aberturas increíblemente estrechas respecto de sus dimensiones. Como verdaderos contorsionistas, estos cefalópodos son capaces de introducir sus tentáculos y su cuerpo por rendijas tan estrechas que prácticamente ningún enemigo puede seguirles.

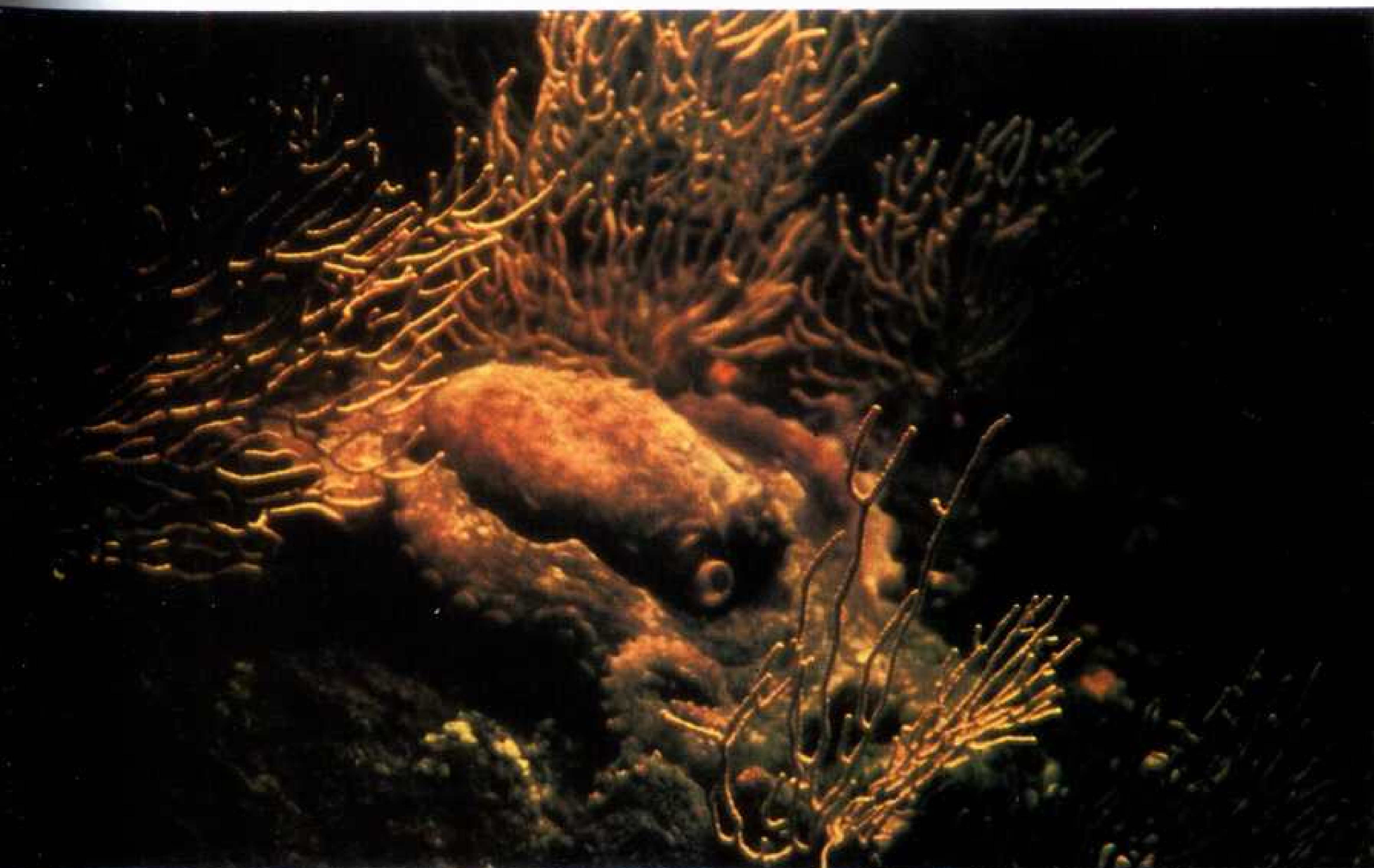
Fuera de su agujero, el pulpo es vulnerable, sobre todo en aguas abiertas. Debe evitar alejarse de los arrecifes o de los fondos rocosos. Cuando hay que combatir, se agarra al fondo con algunos tentáculos, mientras que con los otros inicia la pelea ofensiva o defensiva. Sólo cuando dispone de un punto de apoyo puede desplegar la fuerza de la que está dotado.

Los ocho tentáculos del pulpo no desempeñan idéntica función. Los tentáculos dorsales, que se encuentran en el eje de los ojos, sirven, por ejemplo, para la exploración y están particularmente adaptados a la presión; tocan y agarran.

Los tentáculos tienen la facultad de estirarse y de encogerse considerablemente. El *Octopus* los utiliza de forma perfectamente diferenciada, de tal manera que con algunos captura a sus presas y con otros rechaza a cualquier enemigo potencial que se le aproxime con malas intenciones.

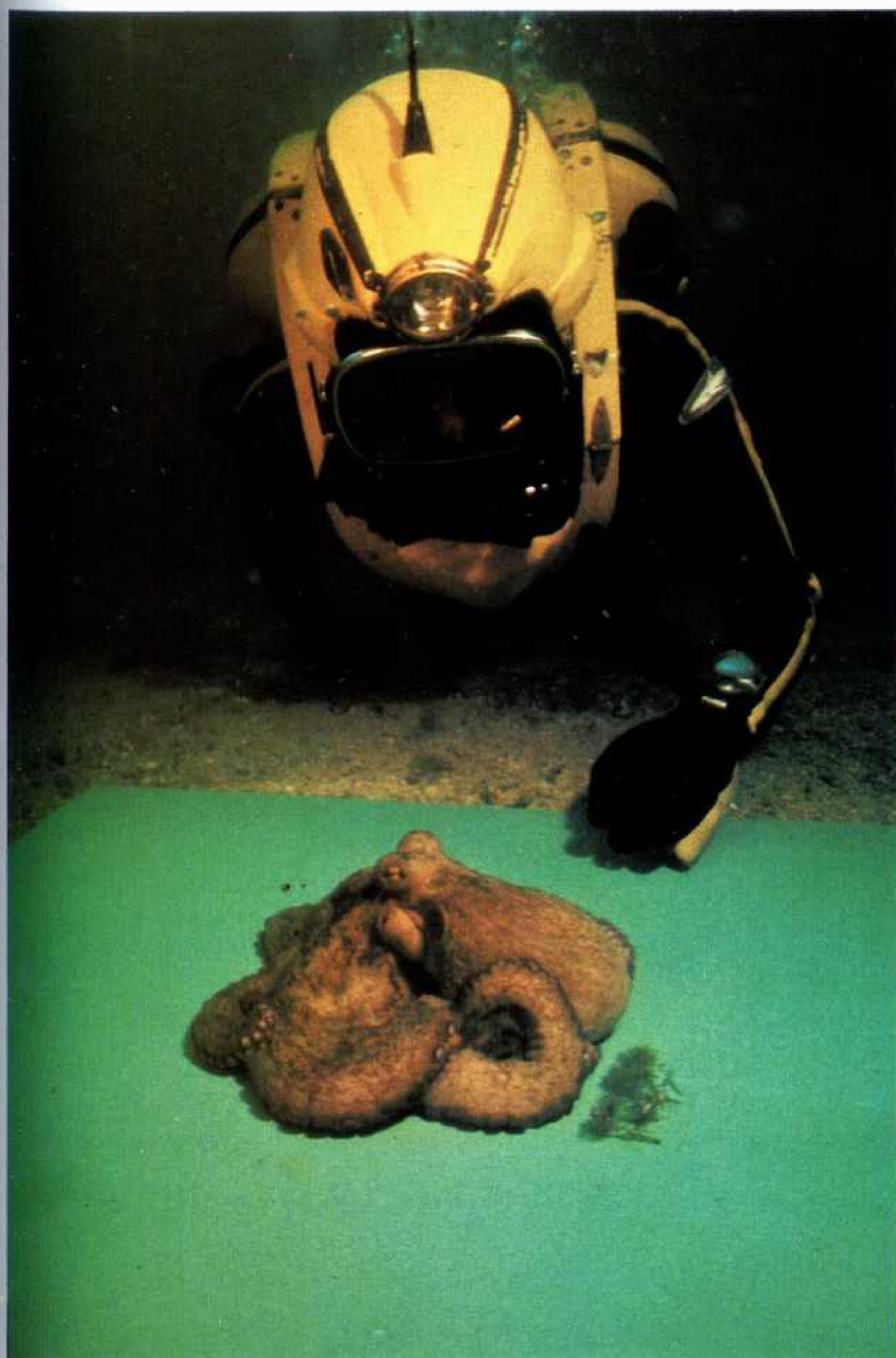
Los tentáculos ventrales se destinan fundamentalmente al anclaje, y permiten duplicar la fuerza del animal gracias al apoyo que ejercen en objetos inmóviles. Uno de los tentáculos del macho está especializado para transportar el esperma durante la cópula.

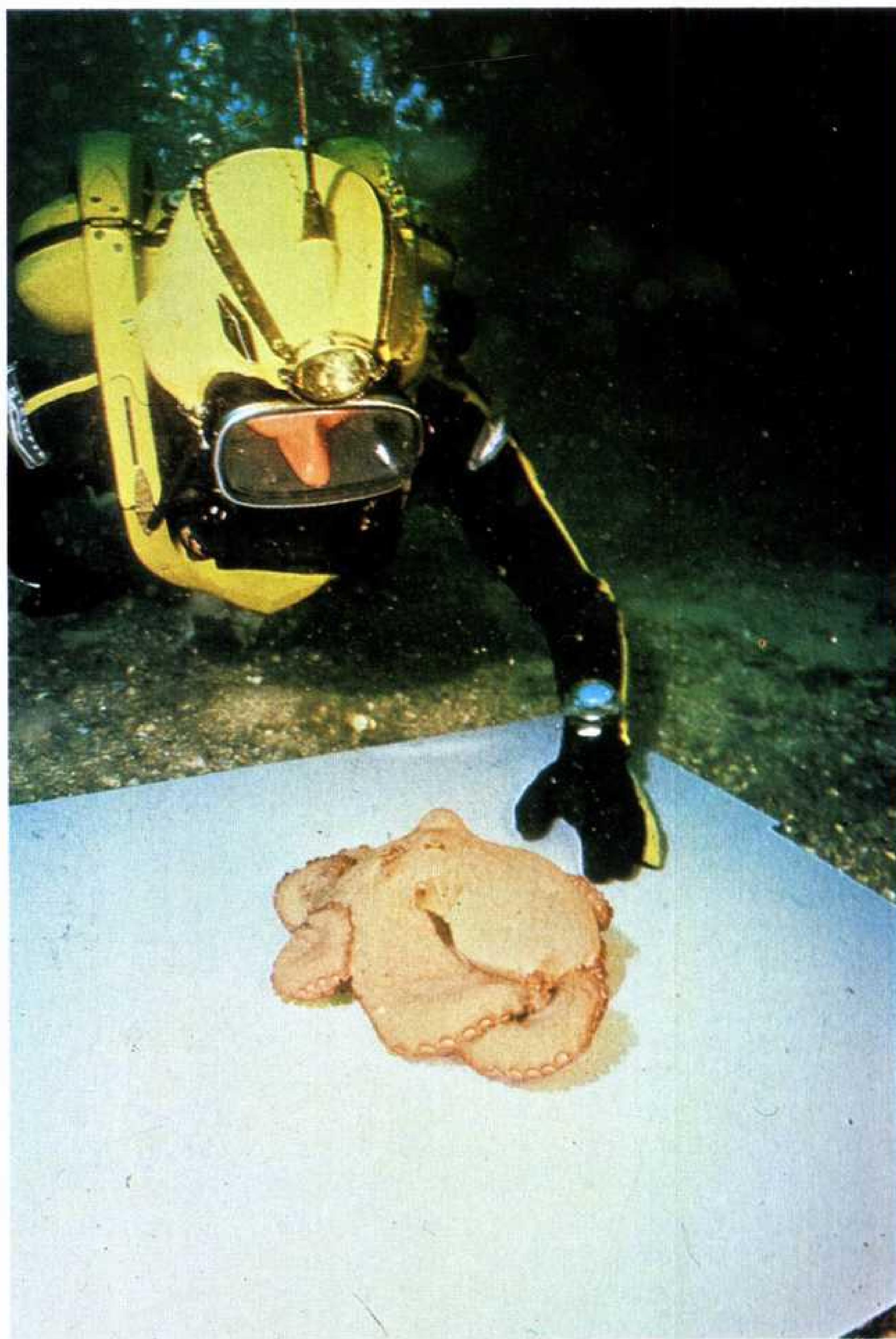
La otra arma del pulpo, la más importante y específica, es su mimetismo cromático —dicho de otra manera, su capacidad para cambiar de color según el medio en el que está posado o según su estado emotivo—. Bajo la capa superficial de la piel (epidermis), muy rica en glándulas aunque sea fina y transparente, la dermis del pulpo está formada de varias capas en las que se sitúan los cromatóforos. Estos contienen pigmentos y están rodeados por numerosas fibras musculares.

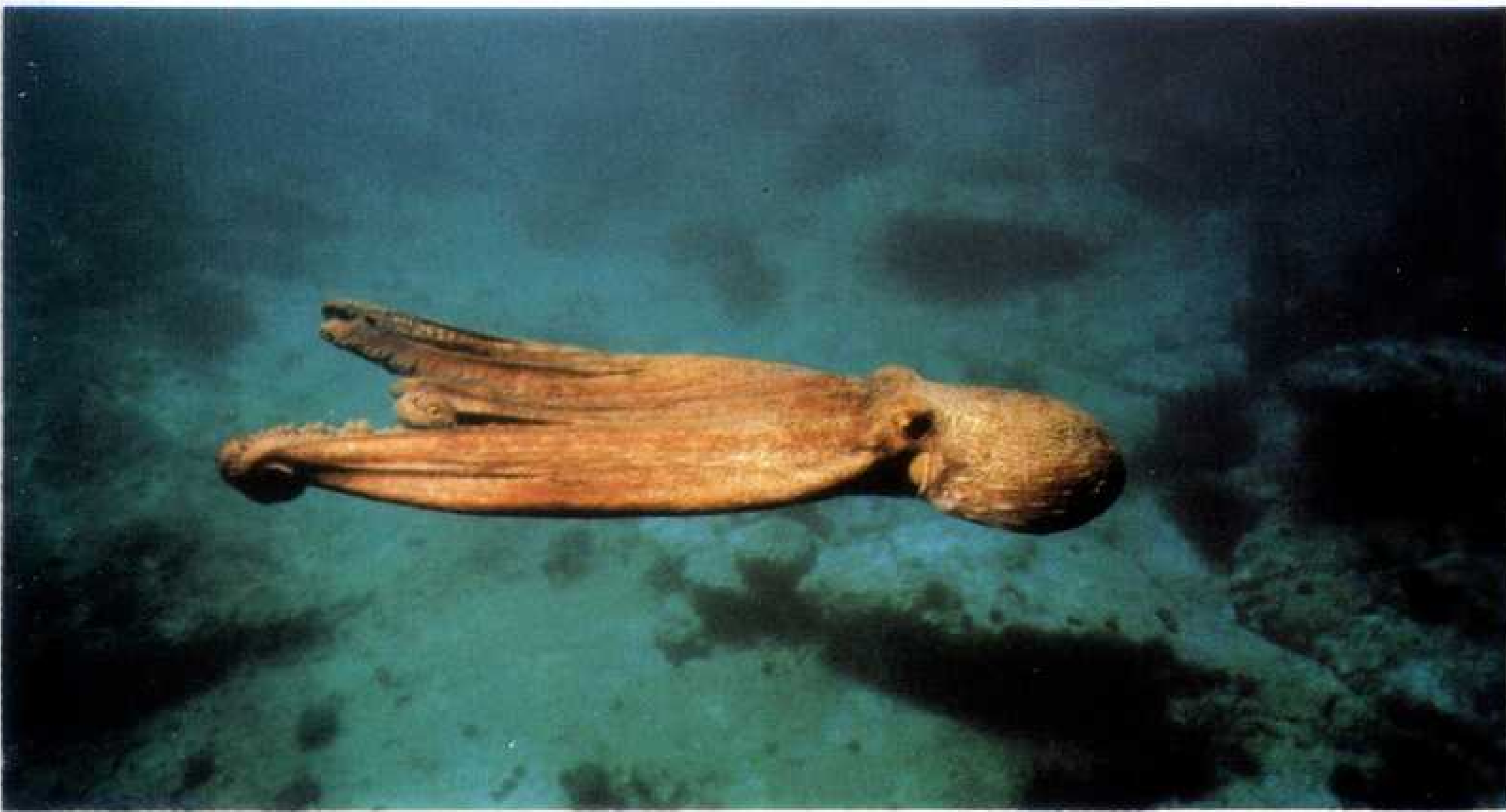


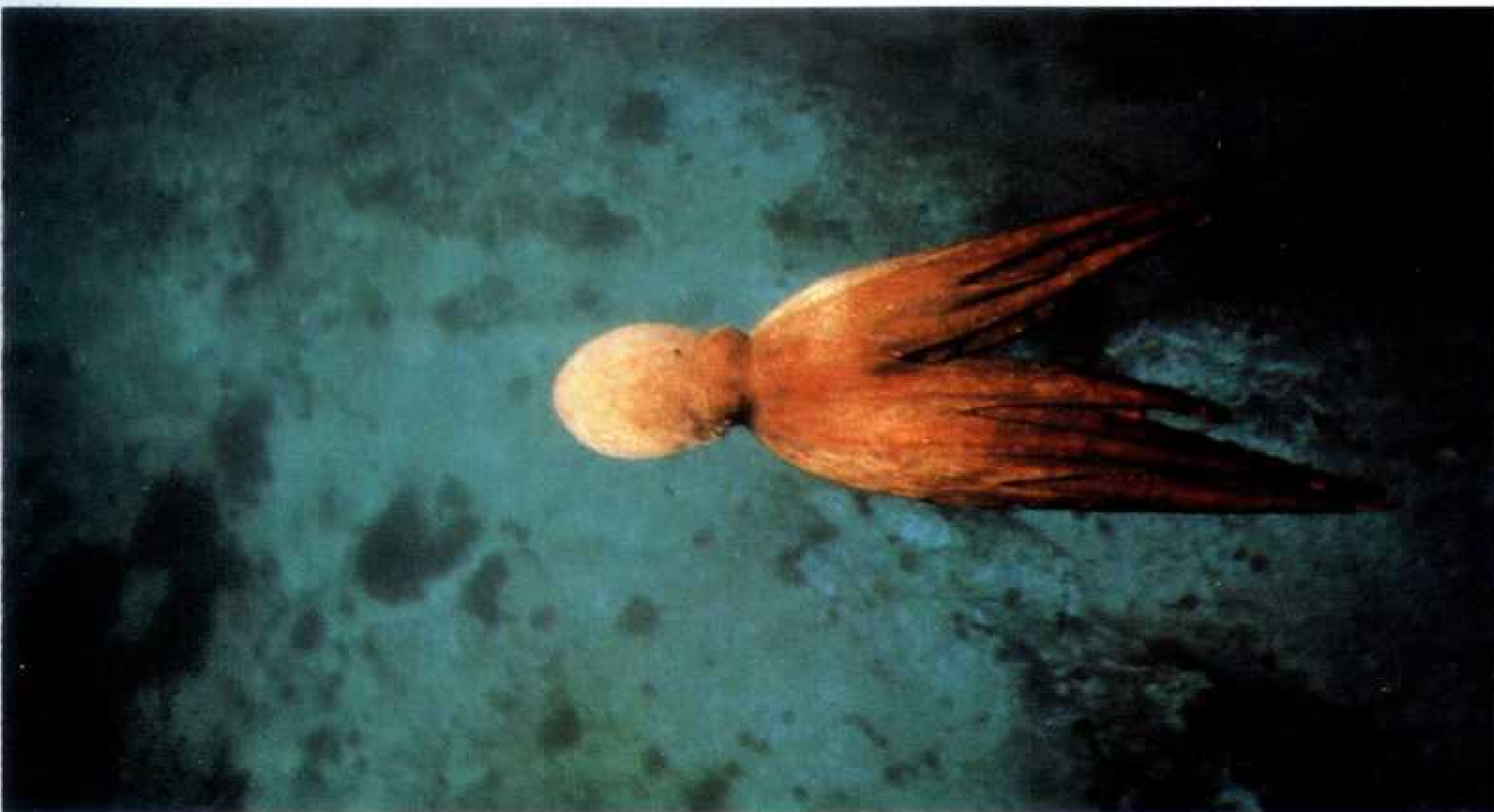
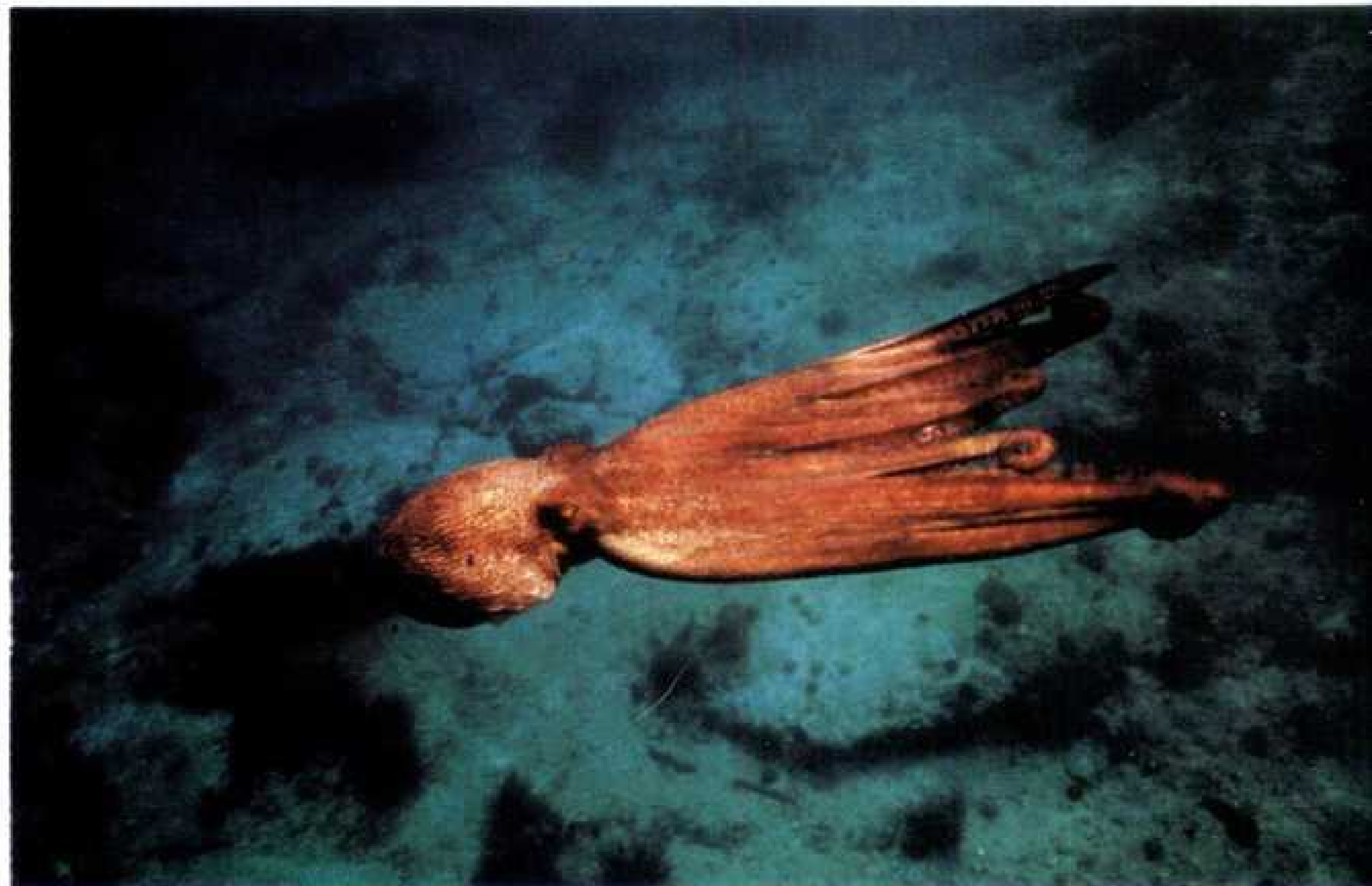
Gracias a un complejo mecanismo, estos animales poseen sentido de la forma y del color, que perciben no mediante la vista, por cierto muy desarrollada, sino gracias a un conjunto de percepciones físico-químicas, entre las cuales está la del tacto de las ventosas. En los pulpos, estas últimas corren en dos hileras paralelas y tienen un tamaño decreciente desde la base hasta la extremidad de los tentáculos.
Se trata de un fenómeno sorprendente, que se ha descubierto en forma experimental: los pulpos que han sido cegados siguen cambiando acertadamente de color en función del substrato sobre el que están situados. Los pulpos tambien pueden modificar el aspecto de su epidermis y la forma general del cuerpo para confundirse mejor con el medio circundante y para evitar a sus enemigos. Para obtener el máximo efecto mimético utilizan simultáneamente todos los medios de los que disponen.
Se vuelven jaspeados, moteados, y se cubren de pústulas en erección, como lo describió Philippe Diolé. Según sus necesidades, su cuerpo se aplasta o se comprime, se enrosca, se inmoviliza o se estira desmesuradamente. Su pupila se agranda

La mejor arma del pulpo es su excepcional capacidad para cambiar de color. Se le denomina con acierto «el camaleón de los mares» (aunque sus modificaciones de colorido no son tan rápidas como las del reptil). En la página de la izquierda vemos a un pulpo confundirse admirablemente con un resto oxidado de un barco hundido, con un fondo de arena medio iluminado y medio cubierto por pequeñas algas pardas. En esta página lo vemos rodeado de gorgonias (arriba) y durante uno de los experimentos realizados por el equipo Cousteau (abajo).



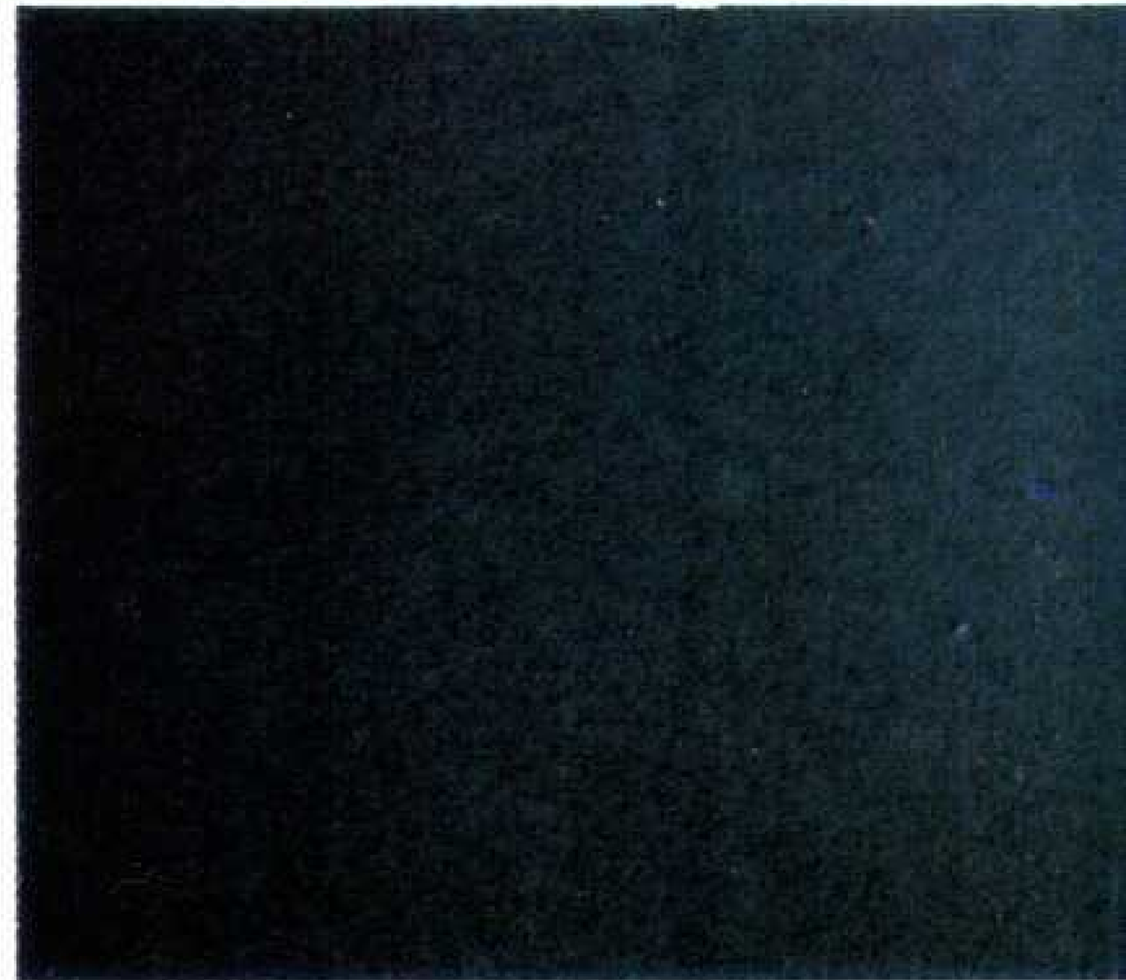




y aparecen manchas blancas sobre sus tentáculos. Bandas claras y oscuras alternas se dibujan en su cuerpo. Todos estos esfuerzos de camuflaje acaban por hacer irreconocible la forma general del animal. Hasta los buceadores son engañados por este calidoscopio vivo, y sus ojos se cansan fijando su contorno al igual que las manos se fatigan controlando el cuerpo elástico.

En plena agua, el pulpo no tiene muchas defensas; debe huir marcha atrás propulsándose por reacción, y escupiendo tinta para intentar confundir a su enemigo. No aguanta mucho tiempo este ritmo, y en seguida se abre como un paracaídas para posarse sobre el fondo con la esperanza de hallar un refugio.



Esto no es todo: los pulpos disponen de dos instrumentos suplementarios de defensa pasiva, capaces de sustituir a la concha protectora perdida en el transcurso de la evolución: los iridocitos y la tinta. Los iridocitos, células inmóviles situadas en los estratos más profundos de la epidermis, refractan o reflejan los rayos luminosos. Son el origen del reflejo nacarado, cambiante, iridiscente, que se une a la gama de variaciones cromáticas debidas a los cromatóforos.

En cuanto a la tinta, se creyó mucho tiempo que su única función era cegar al adversario mientras que el pulpo huía. Sabemos actualmente que su emisión por un cefalópodo en peligro responde a dos finalidades: una es mimética y la otra intenta anular las capacidades olfativas del enemigo. El pulpo escupe sus nubes negras, producidas por una glándula de la región terminal de su intestino, en cantidad necesaria para reproducir más o menos sus dimensiones, como si pusiera al alcance de su enemigo una copia visual y olfativa de su propio cuerpo. Entre los pulpos que viven en los abismos, algunas variedades tienen la glándula de tinta atrofiada: el «truco» es de poca utilidad en las tinieblas. Pero otras especies se han adaptado al medio y «escupen» al depredador nubes luminosas, en las que la tinta lactescente está mezclada con bacterias fotoproductoras. En el transcurso de mis inmersiones profundas con el bastiscafo *FNRS III,* tuve ocasión de observar estas proyecciones luminosas que me intrigaron enormemente en aquel momento, ya que ignoraba su origen.

Mientras que el desconcertado enemigo trata en vano de capturar al fantasma del pulpo, éste se aleja, multiplicando a menudo en su estela las simulaciones de sí mismo.







Una langosta en una pecera

En su más amplia acepción, el concepto de reflejo condicionado se refiere a la adquisición de cualquier comportamiento por medio de recompensas o castigos. El pulpo aprendió inmediatamente a temer el disco blanco y a preferir el disco negro que se introducía en su estanque. El elemento sorprendente de este experimento fue la velocidad de aprendizaje del cefalópodo, si la comparamos al tiempo de aprendizaje de otros animales, incluidos los vertebrados.

La clase de los cefalópodos se divide en dos subclases, los dibranquios y los tetrabranquios. Esta última incluye una sola familia, la de los nautilidos, con el único género *Nautilus* dividido en seis especies. Ya hablé del nautilus en el capítulo sobre la cinematografía submarina.

Los dibranquios comprenden todas las otras familias de cefalópodos, repartidas en 730 especies vivas y 10.500 especies fósiles.

Cuando abordamos el estudio de los dibranquios realizamos una serie de experimentos en condiciones naturales, es decir, en el mar, y sin que hubiera recompensas ni castigos. Uno de estos experimentos fue el de la langosta en una pecera.

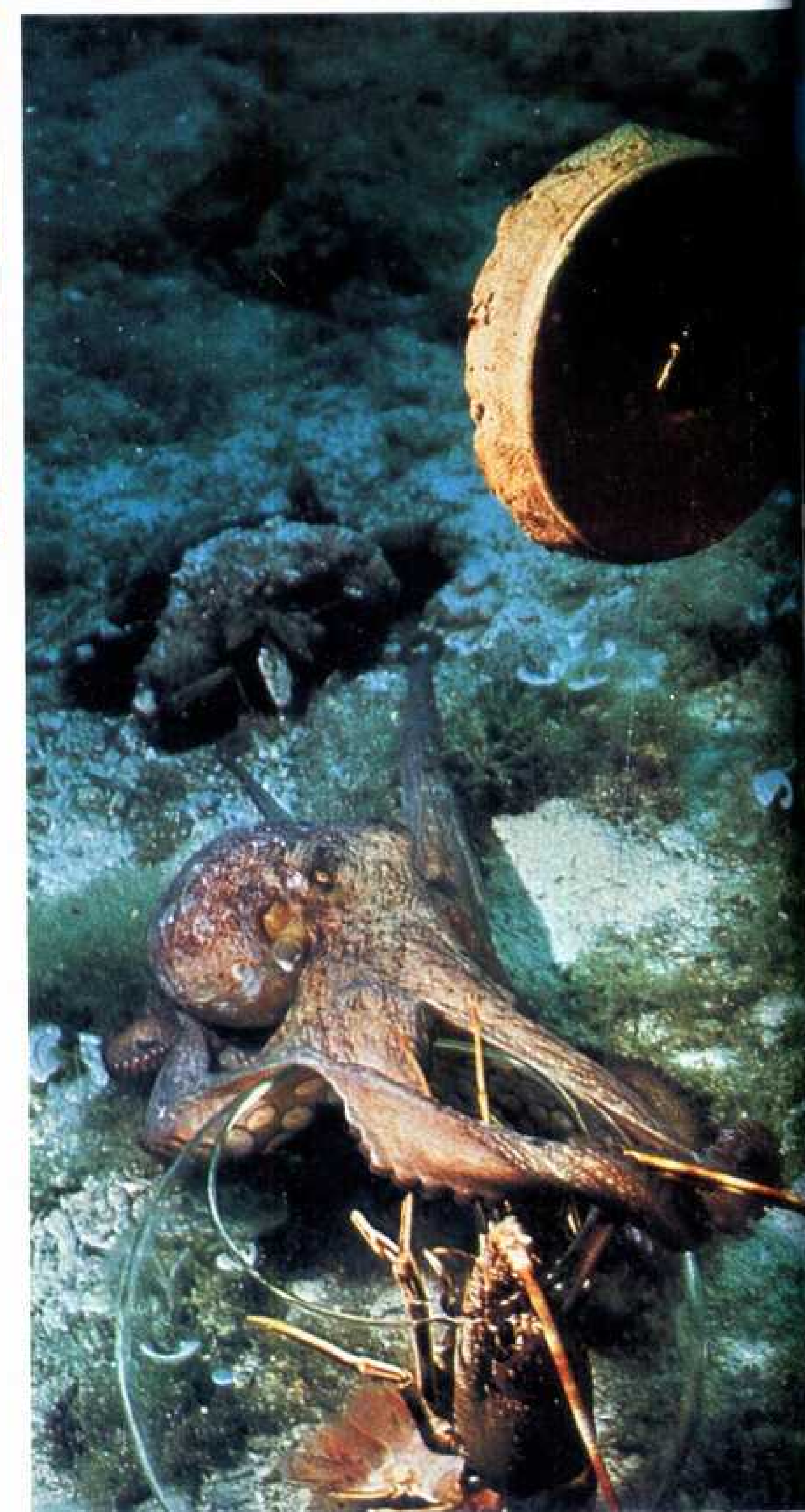
Se reúne el material necesario sobre el puente del *Espadon*, un viejo pesquero que destiné hace tiempo a las investigaciones oceanográficas: una pecera de cristal, de amplia boca, dotada de un tapón de corcho provisto de un pequeño agujero para dejar pasar el agua; en la pecera, una langosta viva. Estamos en Porquerolles, en la bahía de Alicastre, anclados encima de la «ciudad de los pulpos». Después de que los buceadores hayan preparado el estudio submarino —lámparas, cámaras móviles, caballetes—, uno de ellos baja con la pecera y la deja ante la entrada de una guarida de pulpo: una piedra bajo la cual el animal ha preparado su refugio. El buceador abandona la pecera a cierta distancia de la «puerta» para obligar al pulpo a actuar al descubierto, bajo la mirada de las cámaras. Después deja al pulpo con su problema: ¿cómo apoderarse de este bocado de rey? El pulpo sale de su refugio y alarga un tentáculo para alcanzar a la langosta. Por supuesto, se topa con la pared de la pecera, y el tentáculo empieza a palpar el recipiente, como para medir sus dimensiones y su espesor. El pulpo se queda perplejo; nunca se había encontrado ante un obstáculo transparente. Pero una langosta roja merece perseverar.

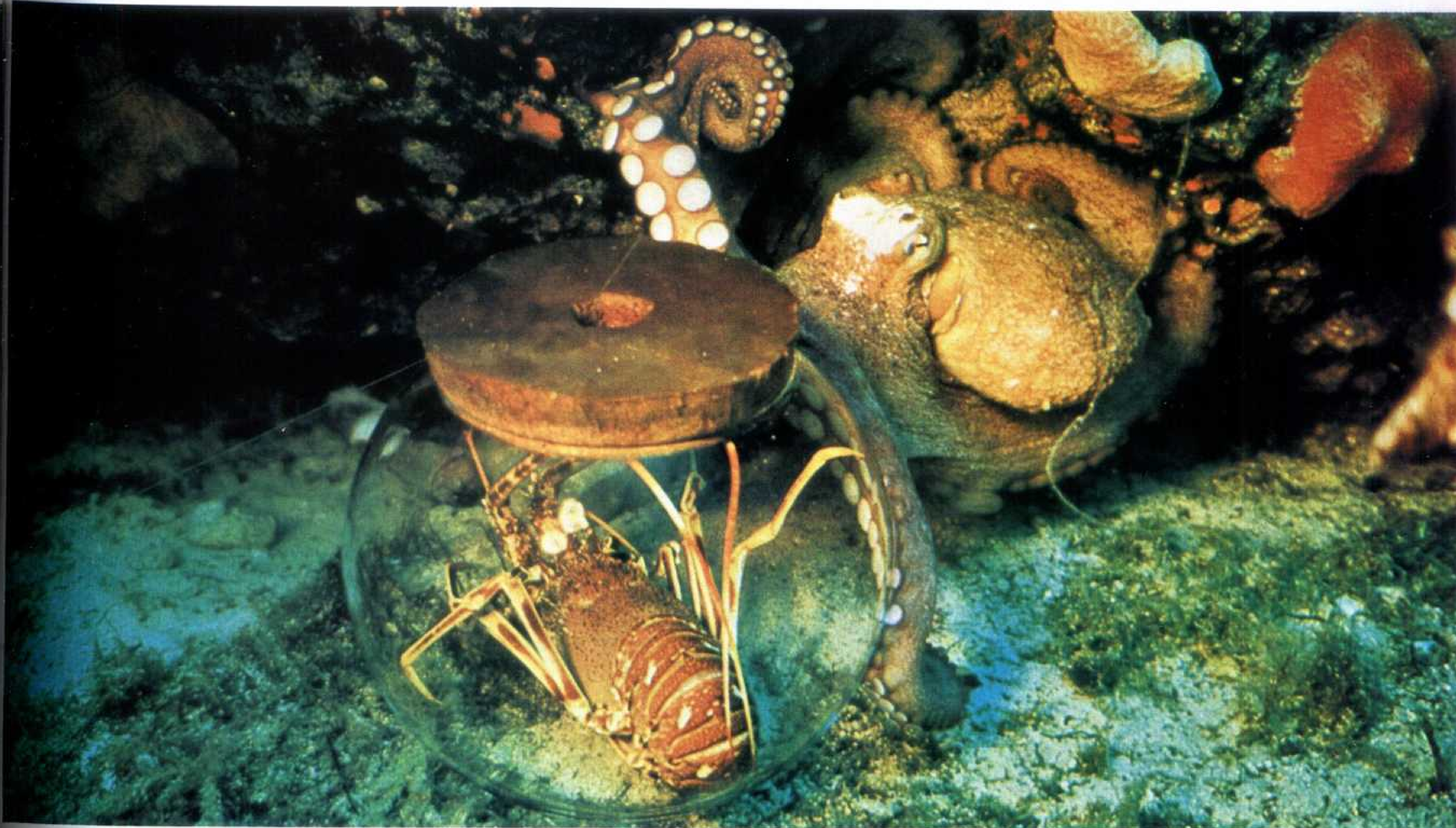
El pulpo aún está convencido de que sus métodos tradicionales de caza serán suficientes para resolver este problema extraordinario. Rápido como un rayo, se abalanza sobre la pecera y la aprieta con todo el cuerpo, a la vez que intenta morder a la langosta con su pico de loro. Horrorizada, la presa se agita y su propio espanto excita todavía más al pulpo. Esta parte del experimento se salda por supuesto con un fiasco.

La siguiente reacción de nuestro sujeto es la típica de los pulpos. Bien anclado a una roca con algunos tentáculos, intenta llevarse la pecera a su guarida, donde espera encontrar una solución. Pero la pecera es demasiado grande. Tendrá que trabajar delante de la entrada de su casa, hecho que le molesta en gran medida. Siguiendo la exploración táctil del objeto misterioso, el pulpo descubre algo de diferente material, y que ese algo está agujereado. Un tentáculo se introduce













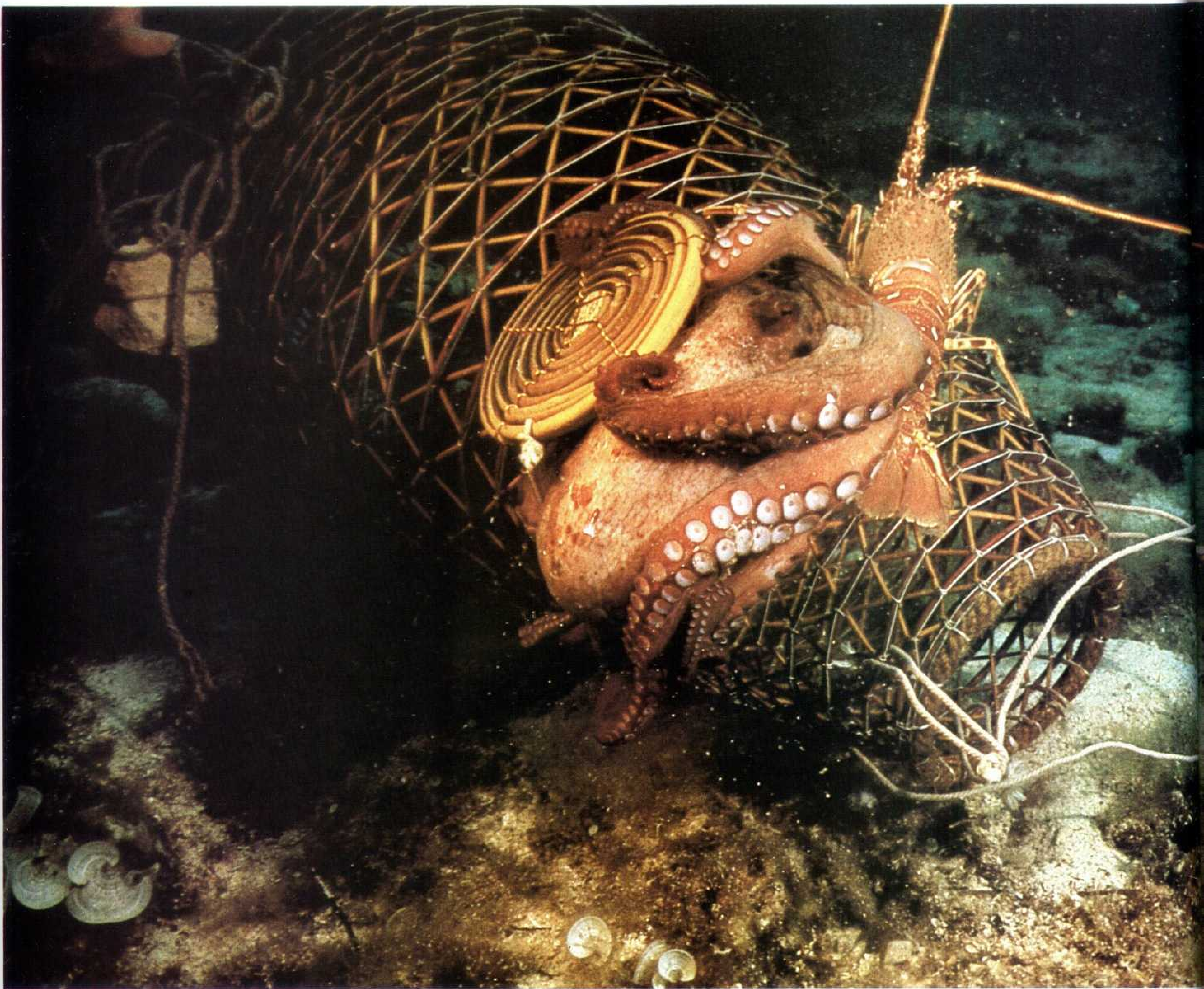
Para hacer un test de la inteligencia del pulpo, los buceadores del Calypso *le han planteado un difícil problema. Han colocado una langosta (su alimento favorito) en una pecera cerrada con un tapón de corcho agujereado; el pulpo podía ver al crustáceo, e incluso tocarlo con un tentáculo. Pero debía quitar el tapón para poder capturar a su presa. Después de numerosos intentos y reveses, el pulpo consiguió su propósito, probando así, una vez más, que es el más inteligente de todos los invertebrados.*



por el agujero y alcanza a la presa. ¡Menudo progreso ha realizado nuestro héroe! Para comerse a la langosta no basta con rozarla con un tentáculo, hay que abalanzarse sobre ella. Muy excitable, como ocurre a todos sus congéneres, nuestro sujeto se vuelve rojo oscuro y su respiración se acelera. Evidentemente está furioso...

Le harán falta tres horas para resolver su problema, abalanzarse sobre la langosta, matarla, arrastrarla hasta su guarida y limpiarla de la más mínima partícula de carne... ¡sólo tres horas!, diría yo. Pensemos en el tiempo que se necesita para amaestrar a un perro o a un delfín, animales, por otra parte, atentos y de reputada inteligencia, y a la enorme paciencia que se requiere para enseñarles unos simples gestos.

Ladrones en la nasa



Los pescadores del Mediterráneo alimentan un fuerte rencor contra los pulpos. Sostienen que estos animales les perjudican, ya que roban peces en las redes y crustáceos en las nasas. Sus quejas nos dieron la idea de filmar a los malhechores con los «tentáculos en la masa». Sumergimos una nasa llena de preciosas langostas en un fondo poblado de pulpos, y esperamos. Un cefalópodo se acerca, titubea ante la abertura de la nasa —a lo mejor sospecha que es una trampa— y acaba por entrar. Apenas en el interior, se da cuenta de que le será muy difícil salir, y le sobreviene una crisis de claustrofobia; ignorando a las langostas, explora la nasa intentando hallar una salida. ¡Mejor estar libre y hambriento que saciado y cautivo!

Al cabo de un rato le vence el hambre. El pulpo captura a una langosta —la mayor, por supuesto— e intenta llevársela. Escapar con ella es desgraciadamente todavía más difícil que huir solo. El molusco cambia de color, se hincha, se estira; está a la vez rabioso y atemorizado. Después de algún tiempo, decide que es mejor comer, calculando tal vez que si sigue debilitado por el hambre no podrá razonar con claridad...

Una vez acabada su comida, vuelve a intentar salir de la nasa. Tenaz, perspicaz, lo consigue por fin al econtrar la abertura, después de horas de esfuerzo, y se vuelve a casa. El Arsenio Lupin de las trampas de langosta ha dado la medida de sus capacidades.

Días más tarde, nuevo éxito. Otro pulpo consigue apoderarse de pececillos enganchados en una red que habíamos sumergido para estudiar sus reacciones. Las presas todavía vivas forcejean en las mallas. Perfectamente sujeto al fondo, el pulpo los suelta con sus tentáculos alargados desmesuradamente y reducidos al grosor de un cordel.

Los pescadores no mienten: los pulpos no sólo les roban sus peces, sino que también estropean las redes.

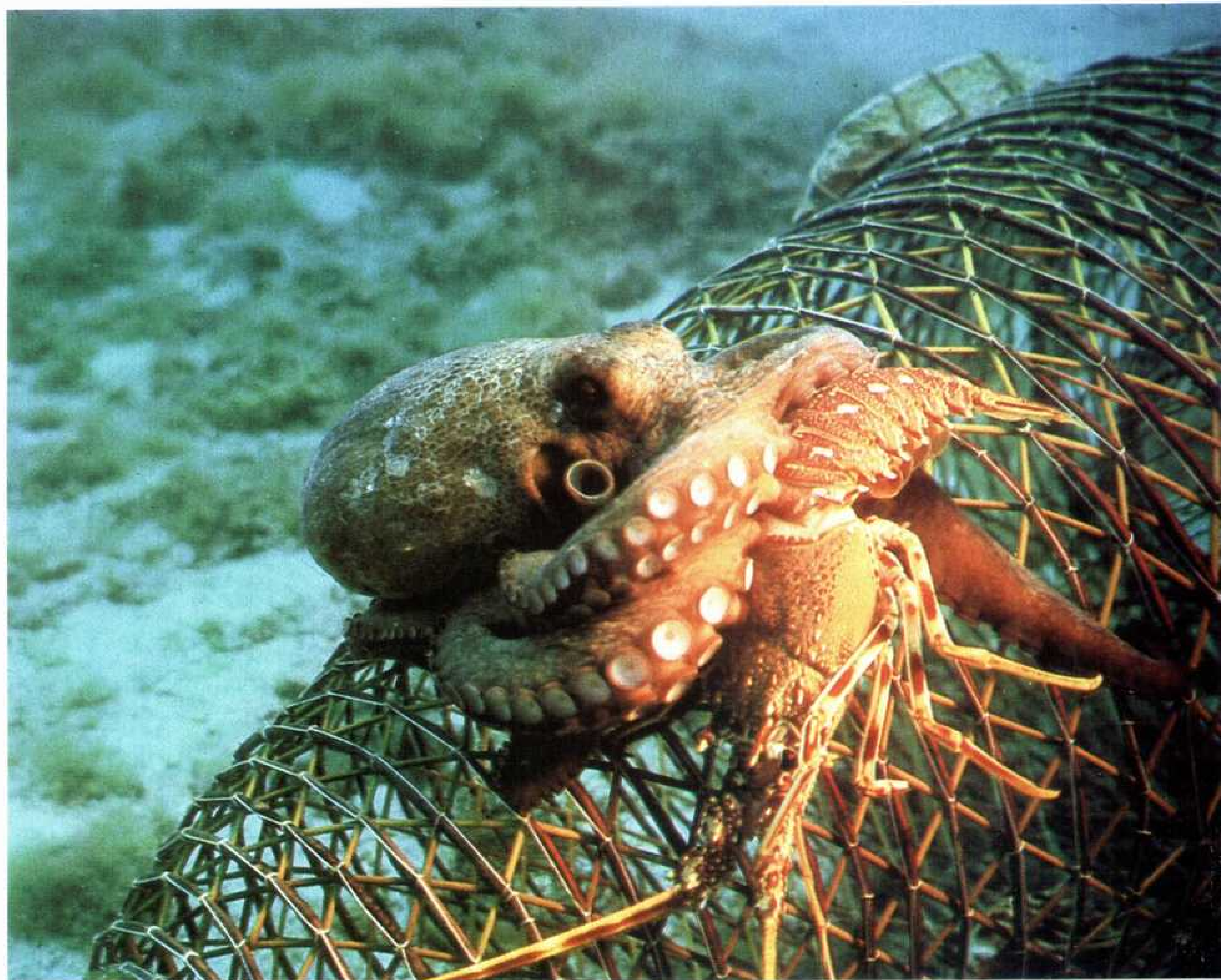
¿Son inteligentes los pulpos? Me parece que a este respecto todo es cuestión de vocabulario. En efecto, numerosos científicos no admiten la existencia de inteligencia en los cefalópodos. Sin embargo, reconocen que están dotados de una excelente memoria y son capaces de enfrentarse con brillantez a situaciones inéditas.

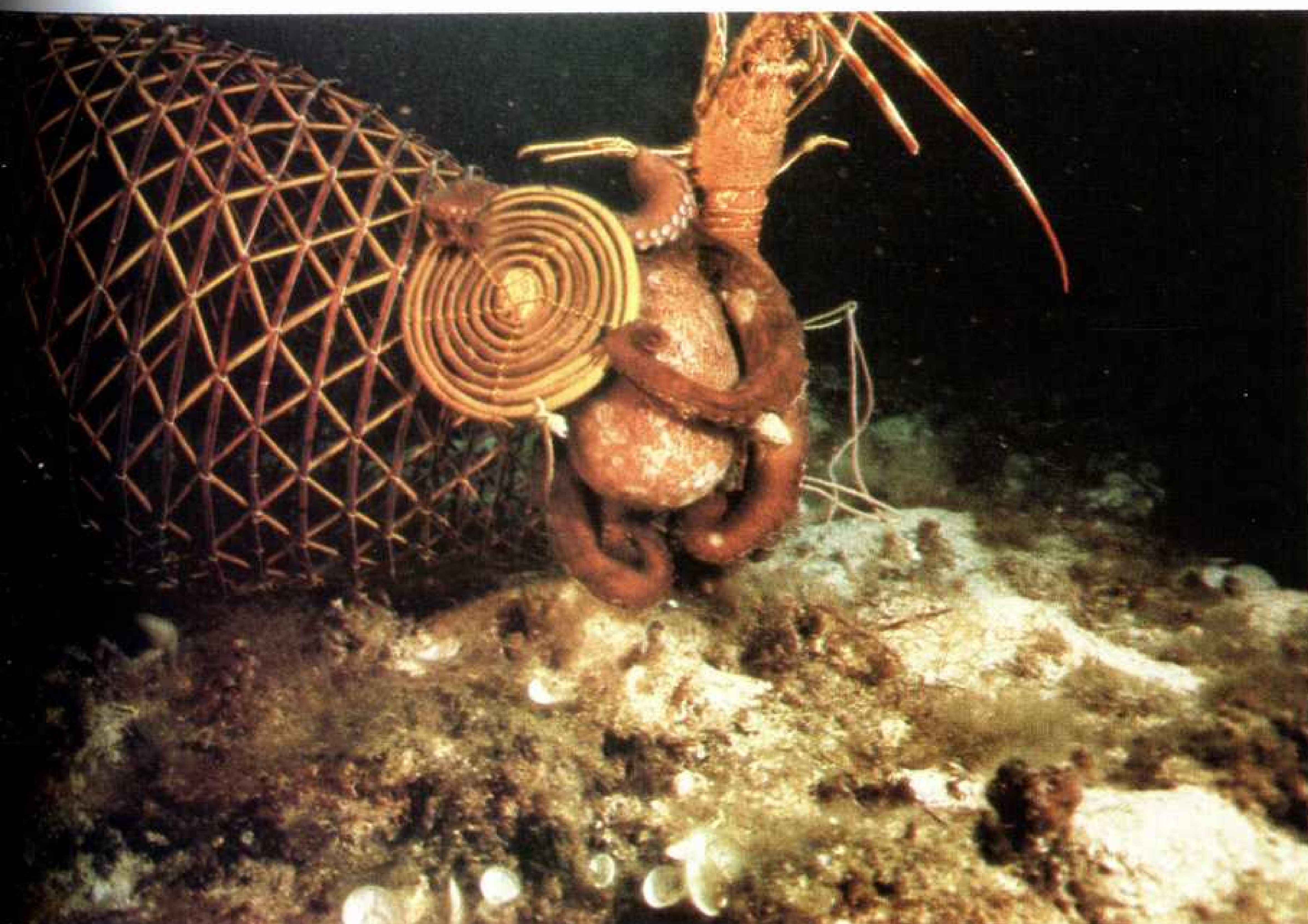
La mayoría de los científicos admiten también que, gracias a la diferenciación de sus órganos de los sentidos (en parti-

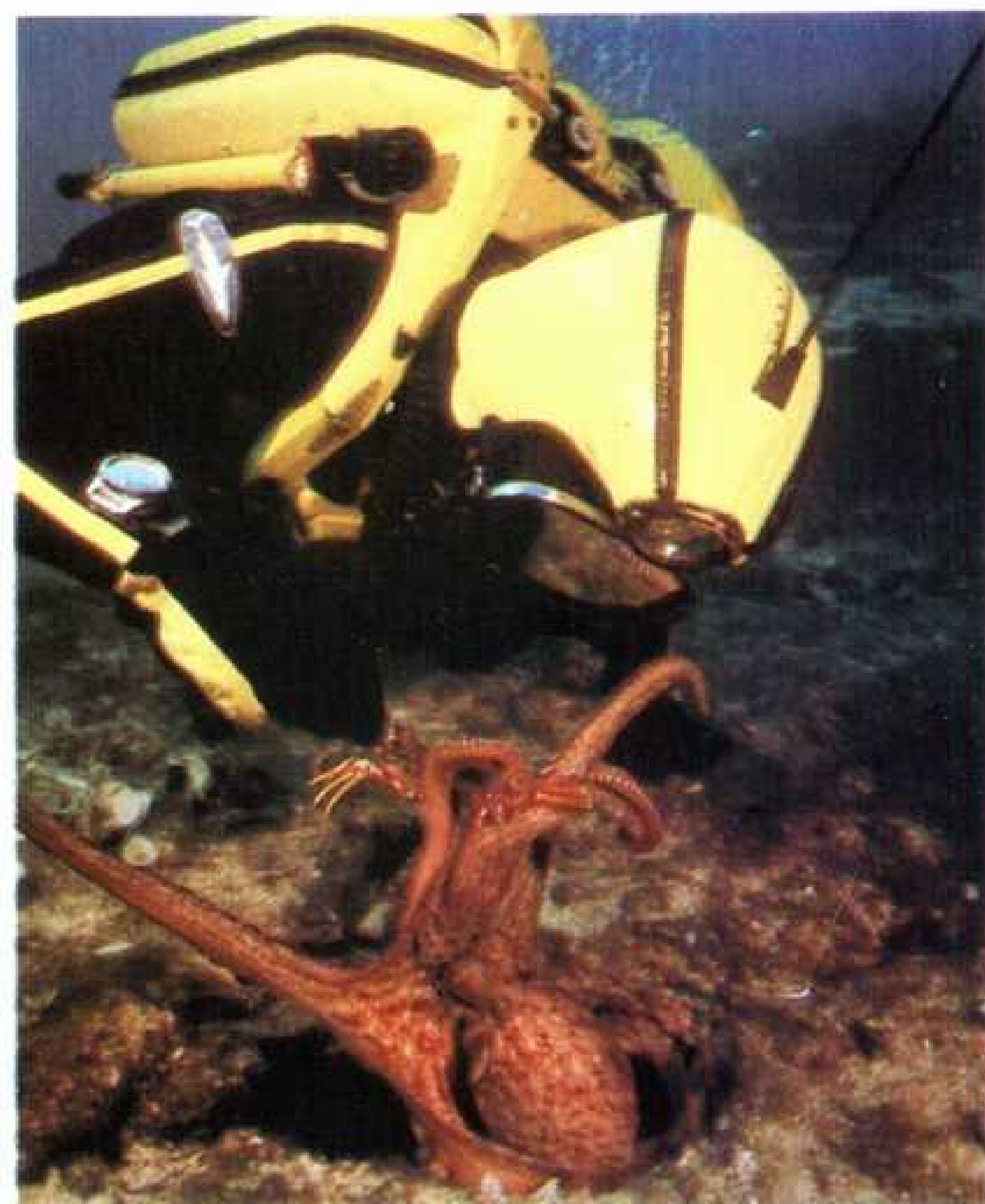


Los pescadores de langostas saben desde hace tiempo que los pulpos son lo bastante listos como para introducirse en las nasas y capturar a los crustáceos que se encuentran prisioneros en ellas. Hemos podido filmar el modo en que los moluscos logran su objetivo: una mezcla de inteligencia y de prodigiosas facultades para deformarse, para caber por las más estrechas aberturas.

cular de los ojos), a su notable desarrollo cerebral y a sus excelentes capacidades natatorias, los cefalópodos pueden competir en su medio por la existencia. Pero ninguno de estos científicos vivió en contacto directo con los cefalópodos, como lo hicieron Joanne Duffy, la domadora de pulpos, Michel Deloire, nuestro operador, y mis buceadores en el transcurso de varios meses de trabajo con los pulpos. Doy mucho crédito a las palabras de Joanne, que habla sin ningún tipo de duda de la «inteligencia» de los pulpos, y a la opinión de los buceadores del *Calypso*, que los han visto trabajar.







Del Pacífico al Mediterráneo

Las diferencias entre los pulpos del Pacífico y los del Mediterráneo estriban en sus dimensiones y en su comportamiento.

Así describe Joanne Duffy a «sus» pulpos: «Aunque sean grandes, los pulpos son animales muy frágiles, dotados de un sistema nervioso extremadamente sensible. En algunas circunstancias pueden sufrir verdaderas crisis nerviosas. Si los tratamos con brutalidad, aun sin herirlos en el sentido físico del término, podemos dañar tanto su sistema nervioso que no consiguen sobrevivir al choque emocional.»

Por otra parte, los pulpos del Pacífico tienen movimientos parsimoniosos y sus reacciones a los estímulos son lentas, como si su gran talla representara un obstáculo a la acción.

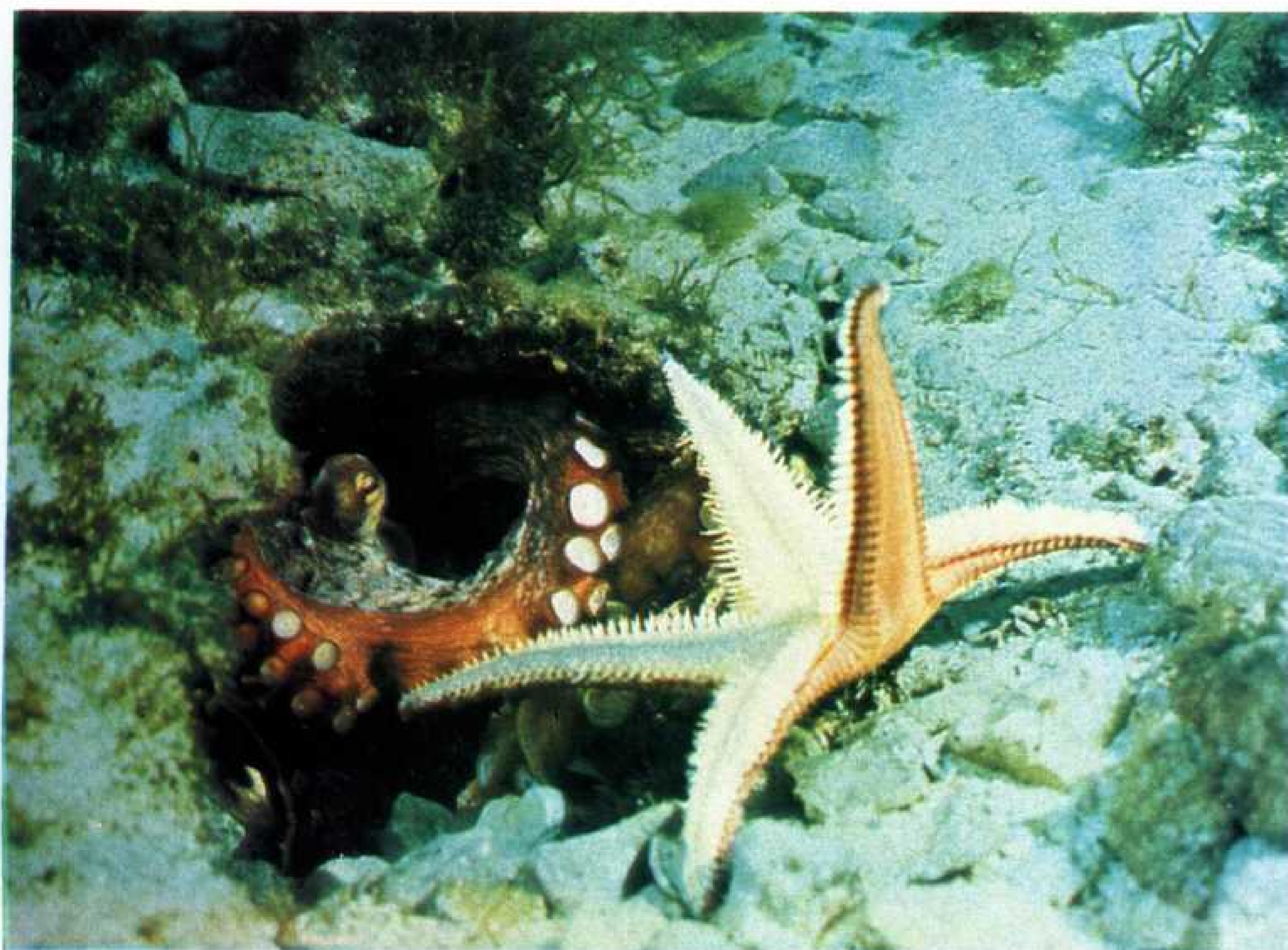


Los pequeños pulpos mediterráneos son, por el contrario, ágiles, activos, brillantes, valientes, y mucho menos emotivos. Grandes o pequeños, los pulpos tienen en común un aparato bucal venenoso. Ni Julio Verne, ni Víctor Hugo lo sabían... La boca de los octópodos está construida como el pico de un loro: dos mandíbulas córneas muy curvadas y puntiagudas, una de las cuales encaja en la otra. Un pico de este tipo produce una enorme fuerza que se ejerce sobre el caparazón de las langostas y de los cangrejos, o en el cráneo de los peces, triturándolo como si se tratara de un cascanueces. El veneno segregado por las glándulas salivares posteriores puede transmitirse con el mordisco. Sin embargo, ninguna especie de pulpo ataca al hombre. En el transcurso de varios meses de trabajo entre los pulpos, ningún buceador del *Calypso* fue mordido.

Parece más bien que estos animales paralizan a sus víctimas escupiéndoles el veneno antes de matarlas. Una única especie de pulpo, que habita en las aguas australianas, segrega un veneno mortal para el hombre.

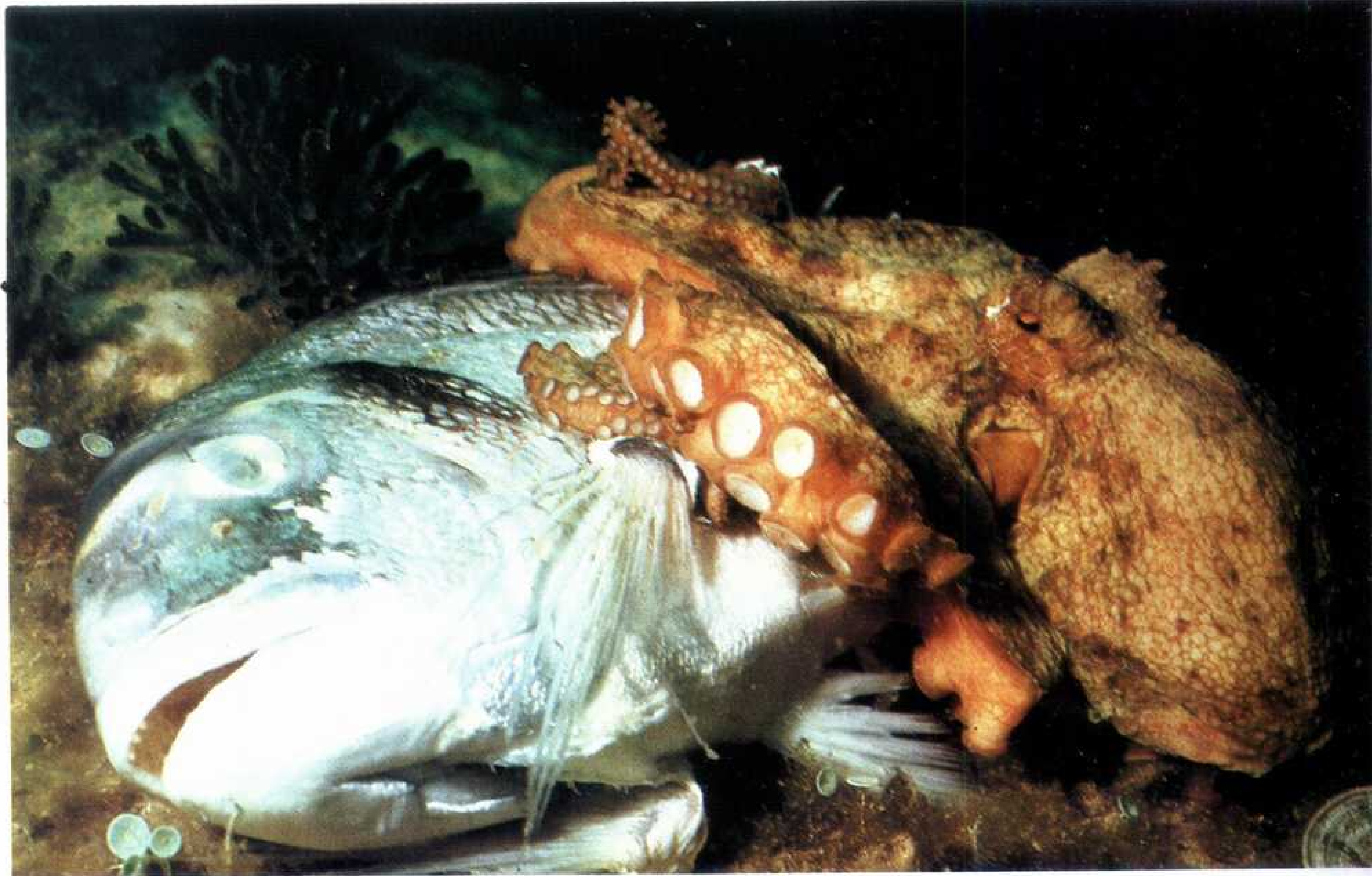
De cualquier forma, aviso a los buceadores aficionados: la cefalotoxina de las glándulas salivares de un pulpo puede matar a un animal del tamaño de un gato.

He observado el comportamiento de caza y la comida de un pulpo. Apostado en la puerta de su refugio, el cefalópodo mueve lentamente un tentáculo, se enrosca, o coloca sus brazos en diferentes direcciones. Cualquiera que sea la actitud que haya adoptado, consigue siempre llamar la atención de algún crustáceo. En cuanto la presa se pone a su alcance, la sujeta, le da la vuelta y la cubre con su cuerpo; su pico se encuentra entonces con la cara ventral del crustáceo, que mantiene con firmeza, gracias a las ventosas de sus tentáculos. Un chorro de veneno: la presa se inmoviliza. El pulpo espera. Tal espera puede llegar a durar una media hora, de tal forma que algunos científicos han formulado la hipótesis de que teme a su propio veneno, y que debe tener paciencia hasta que la virulencia del tóxico se disipe. Por fin, el cefalópodo empieza su comida, abre al crustáceo con su pico en el punto de unión del cefalotórax con el abdomen, del que devora primero las partes blandas. Después, la extremidad de un tentáculo penetra en los segmentos sucesivos de las patas, extirpando los más mínimos trozos de carne, que son llevados hasta la boca siguiendo un itinerario complejo que pasa de ventosa a ventosa.











Los pulpos tienen una marcada preferencia por las langostas (arriba, a la izquierda), pero son presas escasas... A veces deben contentarse con algún pez muerto que encuentran en el fondo (arriba) o un pececito que capturan ellos mismos. Bien escondido en su agujero, el molusco cefalópodo apresa también a las estrellas de mar que pasan a su alcance (secuencia de fotografías de abajo).

La ingestión y la limpieza minuciosa de un crustáceo de talla media dura una media hora. Si se trata de una gran langosta, la operación puede ocupar media jornada. Los ojos, de los que ya he hablado, son muy característicos en los cefalópodos. Grandes, dotados de párpados, de iris, de un cristalino y de una retina, están rayados en su centro por una gran pupila rectangular horizontal. Semejantes a los ojos de los vertebrados, en cuanto a la estructura de la lente y del iris, permiten una excelente explotación de la luz. No sólo proveen a sus propietarios de informaciones sobre las variaciones generales de la intensidad luminosa y sobre los movimientos, sino que les informan acerca de los elementos estáticos del medio. Los ojos móviles de los cefalópodos exploran «inteligentemente» el paisaje. Cuando se enfrenta a la mirada de un pulpo, el hombre se siente a la vez molesto y curioso, y siempre queda impresionado por la lucidez y la expresividad de esta mirada sin equivalente entre los animales inferiores.

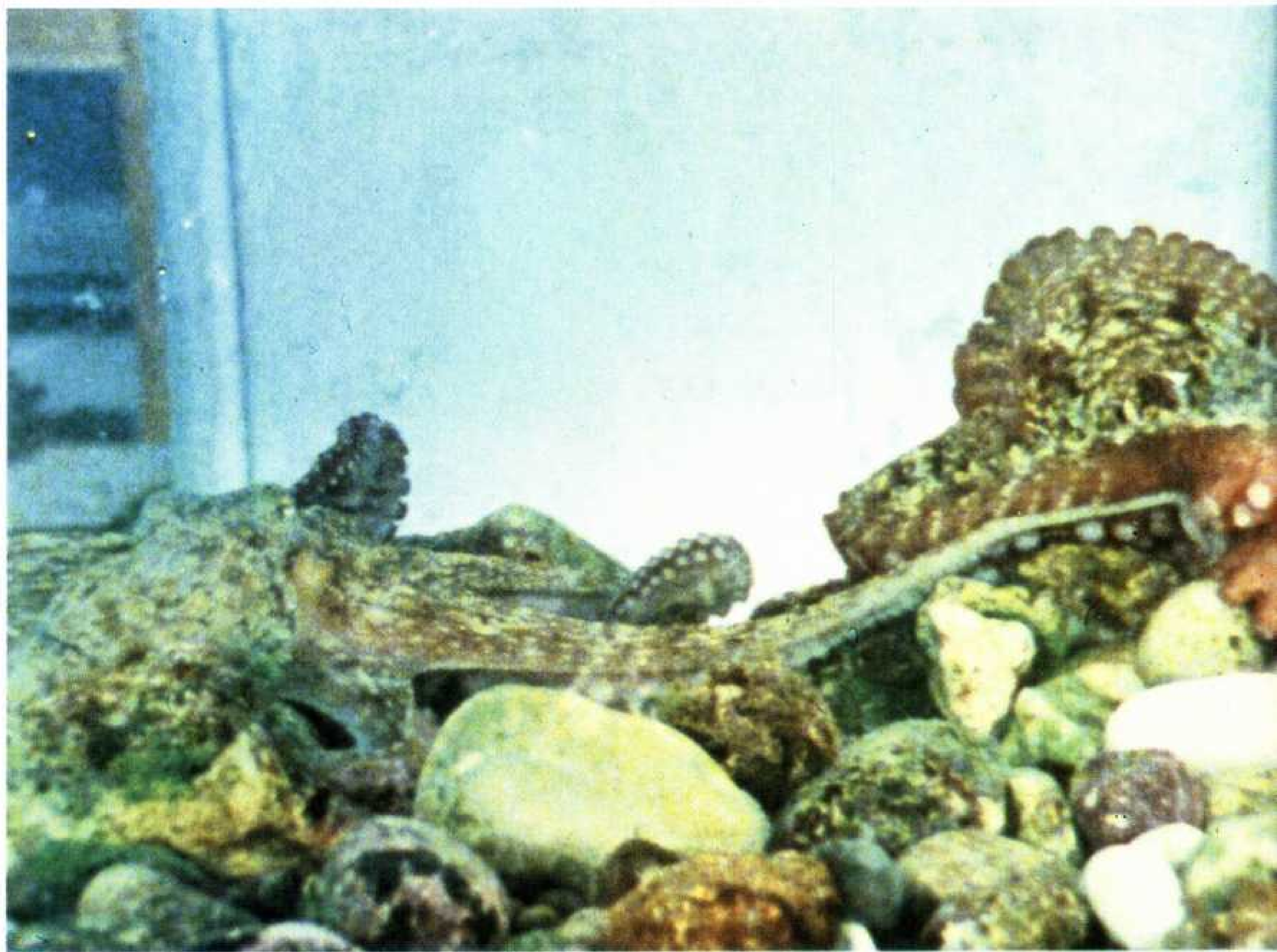


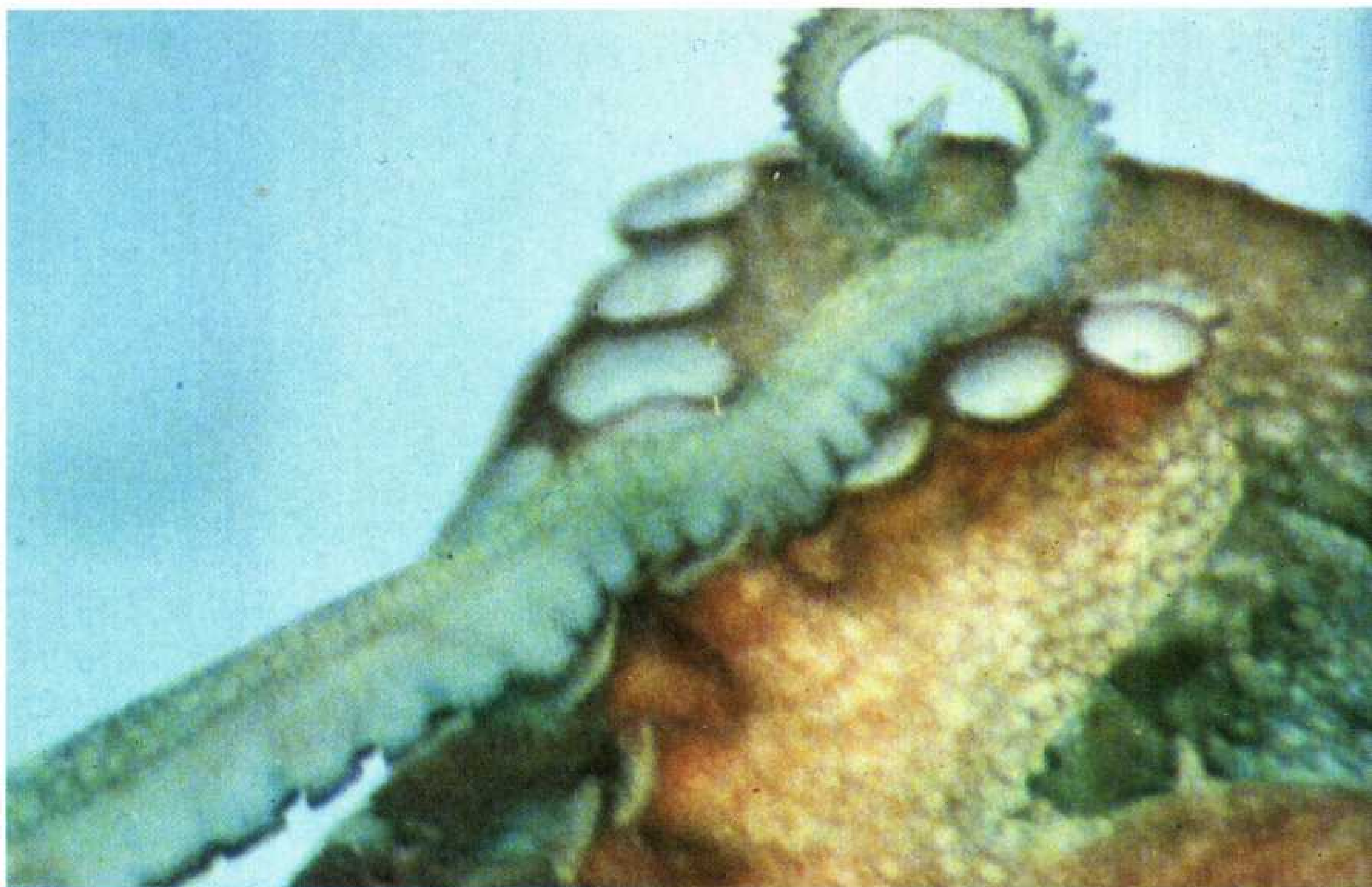


Amores de dieciséis brazos









CONSEGUIR filmar la cópula de dos pulpos en libertad requiere tanta suerte que hemos preferido «organizar» el acontecimiento en los grandes acuarios del Museo Oceanográfico de Mónaco.
El macho se acerca a su compañera e intenta asegurarse de que está dispuesta. El doctor Packard nos comenta los acontecimientos: «Un círculo oscuro aparece alrededor de los ojos de las hembras. Es buen síntoma. Si levantara los tentáculos podríamos estar seguros de que está de acuerdo.»
Un tentáculo del macho, llamado hectocotíleo, juega el papel de órgano sexual. Es el primer brazo ventral izquierdo. Porta espermatóforos, cápsulas tubulares de una longitud de tres a diez milímetros, cuya sólida pared rodea a las vesículas seminales. La parte posterior de estas últi-

La cópula de los pulpos da lugar a un largo ceremonial, que hemos estudiado en los acuarios y del que estas fotografías proporcionan una idea. El macho posee un tentáculo especial que llamamos hectocotíleo, con el cual empieza por acariciar a la hembra (fotografías de esta página). Después, cuando está preparada, este tentáculo le sirve para introducir sus espermatozoides directamente a la cavidad paleal de su compañera (página de la derecha, arriba). La hembra pone en el techo de una grieta racimos de huevos blancos que cuentan cada uno con varios centenares de unidades (página de la derecha, abajo).

mas contiene los espermatozoides, y la parte anterior está llena de una masa gelatinosa. Cuando entra en contacto con las secreciones de la hembra, esta segunda región explota provocando el vaciado de la cápsula.

«El macho se activa, dice el doctor Packard. Su ojo brilla. Una sombra oscura se dibuja alrededor: esto quizá forme parte del proceso de reconocimiento. El tentáculo hectocotíleo explora el cuerpo de la hembra para encontrar la cavidad que conserva los óvulos.»

«El macho se excita cada vez más, observo. Su color experimenta un cambio.»

«En efecto. Sin embargo, no se observa casi ningún signo de emoción en la hembra. Tal vez no sepa expresar su propia participación.»

El brazo hectocotíleo del macho entra en la cavidad paleal y alcanza la bolsa incubadora de la hembra. Permanece en él durante más de una hora, vibra y se retuerce para acelerar la expulsión de los espermatóforos.

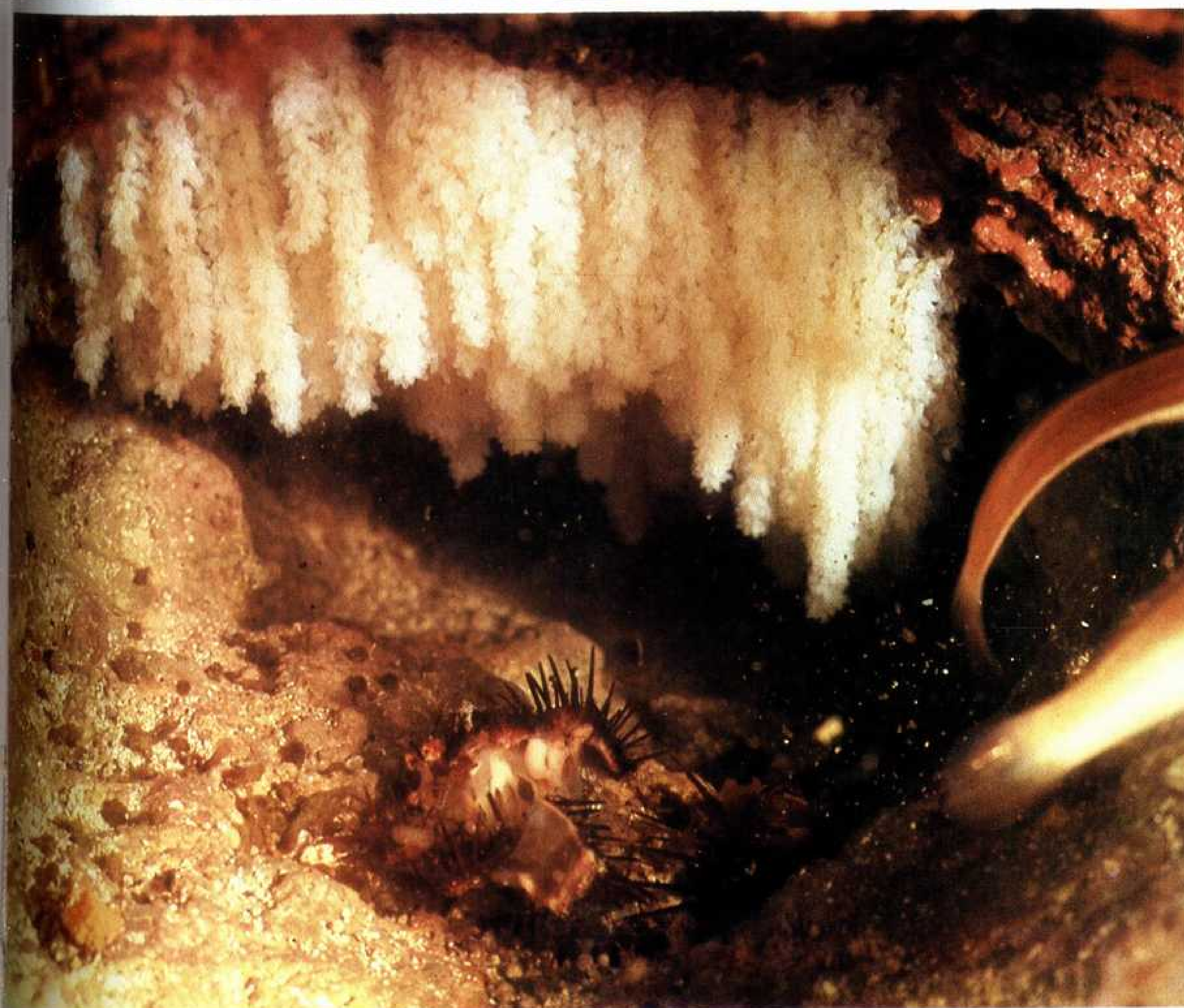
Ahora, la hembra rechaza al macho.

A partir de este momento es la responsable de los seres que debe dar a luz por primera y única vez en su vida. La puesta tiene lugar después de un intervalo de tiempo variable, que no sobrepasa nunca los tres meses.

Después de la cópula en el laboratorio, llevo nuevamente al mar a la hembra fecundada para verla poner en condiciones naturales. Sintiéndose de nuevo ferozmente solitaria, se aleja a la búsqueda de un lugar apartado en el que construir su nido, donde poner. Los pequeños huevos blancos, reunidos en racimos alrededor de un filamento central, formarán festones más o menos largos según el espacio







del que disponga la hembra, y serán colgados del techo de su nido. Se contarán a miles. La madre los protegerá con sus tentáculos: los oxigenará sin cesar y los limpiará con sus ventosas, que utilizará como delicados aspiradores.

Durante el transcurso de la incubación, la hembra mantendrá un completo ayuno, quizá para no ensuciar con los restos de comida y las deyecciones el agua que rodea su tesoro.

Sabiendo que esta abnegación le lleva inexorablemente a la muerte, empleo sin demasiada convicción un último experimento: le ofrezco un pez. Pero rechaza todas las tentaciones, y nada le hará alejarse de su nido hasta la eclosión de los huevos. Durante este período, decenas y decenas de peces afluyen delante del refugio en el que vigila la madre. Esperan. Cuando miles de pequeños pulpos nazcan de esta «nidada», los vigías harán una masacre. Muy pocos pulpos recién nacidos sobrevivirán. La madre morirá también de hambre y de agotamiento después de la eclosión.

En el Centro de Estudios Marinos Avanzados hemos puesto a punto una serie de instrumentos para las tomas fotográficas





La hembra no se alimenta durante la incubación de sus huevos, pero los defiende valientemente de los intrusos (arriba). Morirá poco después de la eclosión. Las larvas, de una longitud de unos pocos milímetros (abajo, dos estadios de su desarrollo), serán devoradas en su gran mayoría por otros animales marinos; tan sólo unos pocos escaparán a la hecatombe y podrán proseguir su desarrollo hasta llegar al estado de adulto.




y cinematográficas microscópicas. Nuestra gran «cámara de plancton» nos permite filmar actualmente el nacimiento de los pulpos bajo el agua.

Los embriones de los cefalópodos tienen ojos enormes y minúsculos tentáculos. Después de la eclosión miden unos dos milímetros de longitud. Pueden cambiar ya de color y producen tinta. Forcejean, esforzándose por romper la pared del huevo que los aprisiona; luego se lanzan al mundo en el que son inmediatamente víctimas de una espantosa masacre. De los 200.000 pulpos de una «nidada», tan sólo dos o tres individuos alcanzan la edad adulta y vivirán los tres años que constituyen el período medio de existencia de la especie.

Los que escapan de la carnicería inicial vagan entre dos aguas durante cerca de un mes, presas planctónicas ofrecidas a todos los depredadores de paso, hasta que consigan encontrar refugio en el que su crecimiento, sorprendentemente rápido —una quinta parte de su peso anterior cada día—, podrá llevarse a cabo más tranquilamente, con un cierto margen de seguridad. Hemos llegado al final de nuestro viaje por el mundo de los pulpos. ¿Qué se podría añadir? Si encontráis un pulpo bajo el agua, no lo matéis. Intentad jugar con él, perseguidlo, observad sus gráciles movimientos, estudiad su casa y su manera de conseguir el alimento. Miradle a los ojos y haceros preguntas, como lo hicimos nosotros, acerca de su inteligencia.

ENCUENTROS CERCANOS



La pequeña fauna marina

El aficionado al buceo que se calza las aletas y se pone el visor para zambullirse en las aguas de una bahía del Mediterráneo asaltada por el turismo puede tener la impresión de encontrarse en un jardín descuidado y sucio, invadido por malas hierbas y carente del menor interés. Mientras nada perezosamente sobre una alfombra de latas de conserva, botellas, recipientes de plástico y sandalias de goma, no puede por menos de evocar con tristeza lo que ha leído, visto o imaginado sobre los mares tropicales. Aquí mismo, hace treinta años, meros y corvinas, sargos, lubinas, rayas y pulpos merodeaban en torno del visitante.

Nuestro buceador vive entonces su incursión en estas aguas saqueadas como una frustración, como un mal sucedáneo de las extraordinarias inmersiones de los privilegiados que pueden permitirse el lujo de explorar los mares lejanos, fabulosos y maravillosamente límpidos donde la vida pulula todavía, esplendentes de formas y colores, de una increíble diversidad.

Sin embargo, pensándolo bien, a una profundidad media de 10 metros —que es la del buceador aficionado—, el mar tropical es gris; atenuados por el agua, los colores de los peces son pálidos, como en todo los mares, y los fondos de arena muy blancos están desprovistos de posidonias, esas plantas de suntuosas flores, de hojas acintadas que embellecen nuestros mares.

No quiero decir con esto que una playa mediterránea invadida de sombrillas y transistores, y su mar salpicado de desechos, sean más hermosos o más puros que una isla de coral del Pacífico, un ato-







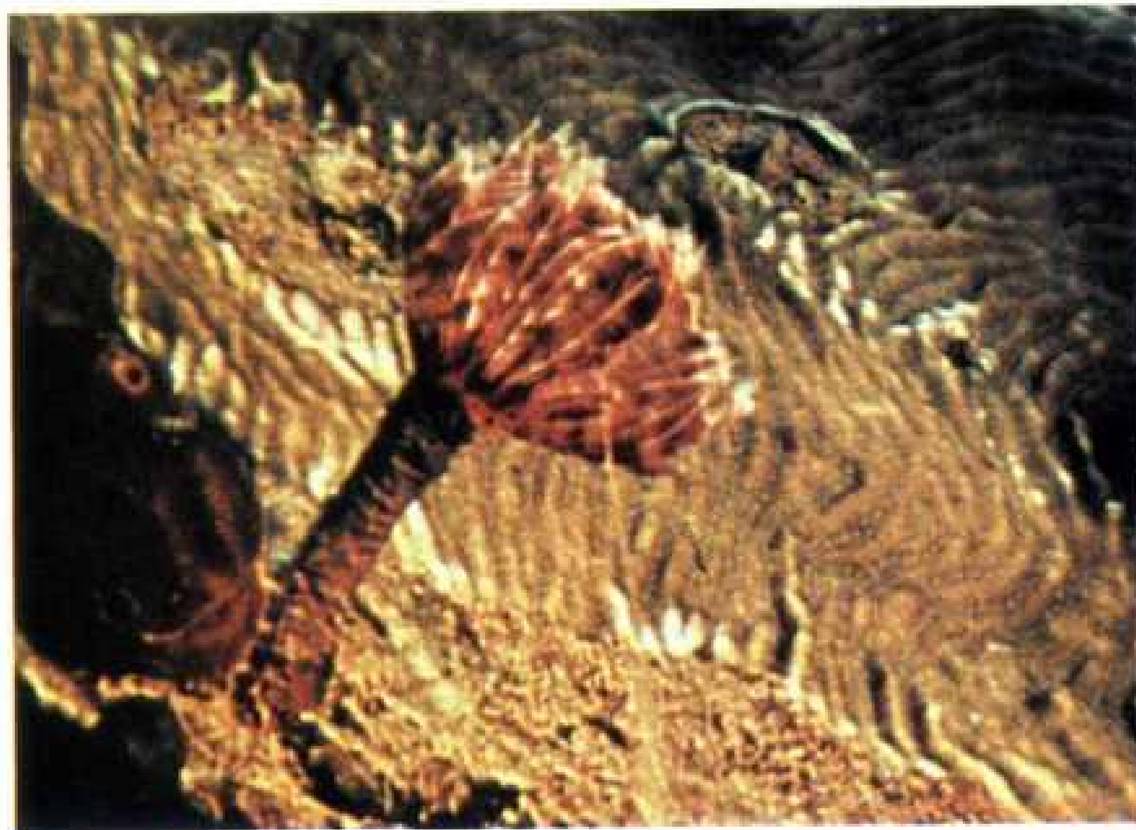
lón de las Maldivas o un litoral del mar Rojo. Trato solamente de convencer al lector de lo gráciles e interesantes que pueden ser los pequeños y familiares animales marinos de nuestras costas. A quien sabe mirar a su alrededor, aguzar la vista, escudriñar las grietas, agujeros y pequeños escondrijos o permanecer largo tiempo inmóvil para escrutar una pared de roca, una inmersión en el Mediterráneo sigue reservándole todavía grandes sorpresas y muchas satisfacciones.

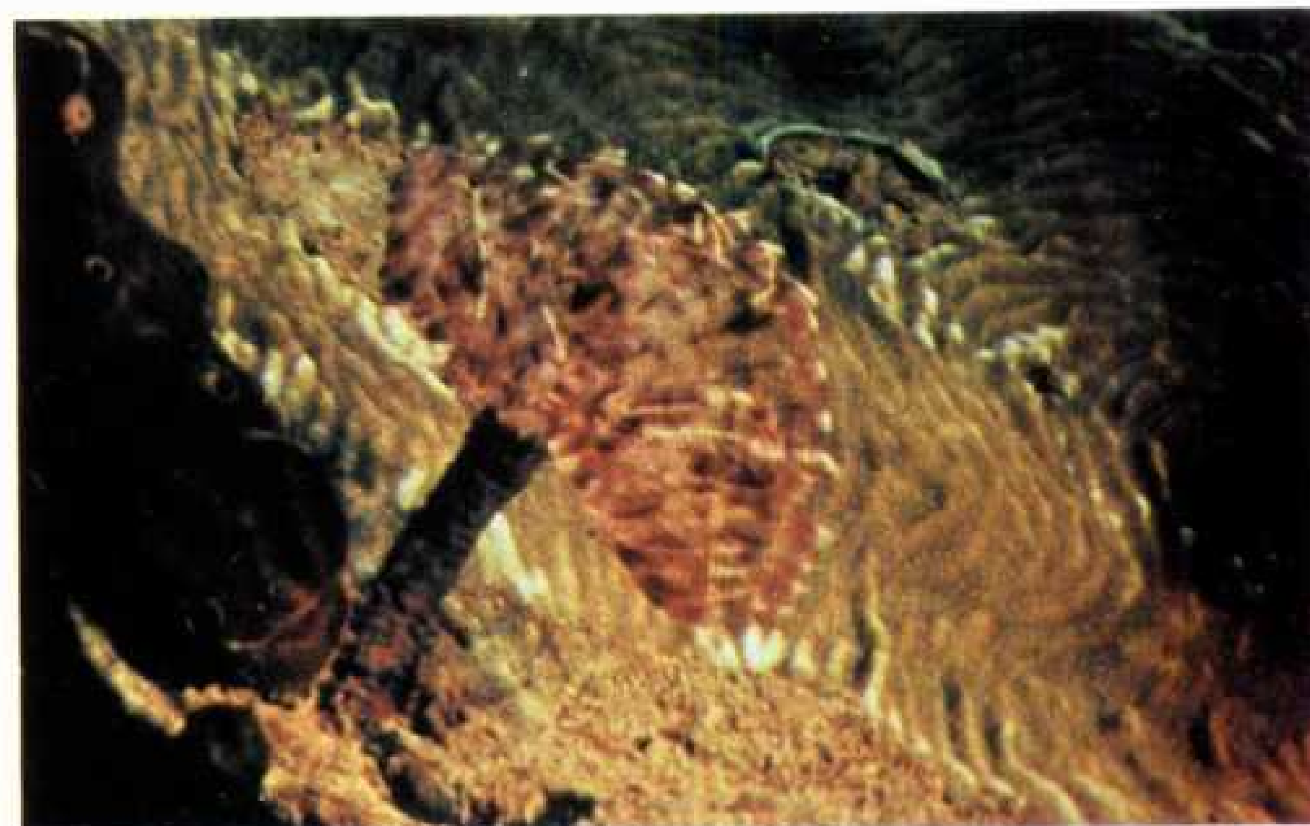
El aficionado puede descubrir un mundo inimaginable y dejarse cautivar por el microcosmos complejo y variopinto que cubre los fondos cercanos a él: pequeños corales, ascidias, alcionarias, briozoos, algas, esponjas, moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, pulpos, erizos de mar, holoturias, estrellas de mar, gorgonias, crustáceos, sin hablar de los coloreados pececillos que nada tienen que envidiar a sus parientes de los trópicos.

En las páginas que siguen trataré de explicar cómo y cuándo observar este pequeño mundo lleno de interés para descubrir todas sus particularidades. Con tal que no se ofusque con espejismos lejanos e inaccesibles, el aficionado pronto se interesará por la fauna local, mucho más variada de lo que en un principio se imaginara. Un vistazo superficial no revela nada; hay fondos marinos como jardines silvestres o praderas salvajes. Pero los naturalistas observan algo importante donde el profano no distingue nada de interés. Pasan años estudiando la organización de un hormiguero o la lucha por la vida de una araña común. Sus pacientes investigaciones les conducen a resultados tan cautivadores como si se hubieran dedicado al estudio de los elefantes o de los leones.

Los paisajes submarinos son casi siempre fascinantes. A veces, el buceador pasa por entre bosques de gorgonias con todas sus ramas desplegadas (aquí, al lado, y en la página anterior). Dirigiendo los ojos a una roca, descubre siempre alguna sencilla pero sorprendente escena, como muestra la secuencia de fotografías de abajo: un gusano anélido poliqueto abre su penacho de tentáculos.







Saber mirar

Sésil o móvil, todo animal marino aprovecha al máximo el ambiente que le rodea. Se integra en él y lo explota. Adopta a veces los colores de sus vecinos o los del substrato de arena, de algas, de esponjas o de roca, para lograr su extraordinario mimetismo. Los gobios se introducen en los agujeros abandonados por los dátiles de mar, se meten en las grandes esponjas o se refugian entre los tentáculos de las anémonas, como hacen los peces payaso de los mares tropicales, de los que hemos hablado en varias ocasiones.

Los modestos cangrejos ermitaños, por su parte, vagabundean en su concha de gasterópodo, cubierta de actinias para despistar o impresionar a sus enemigos. Los apogónidos, rojos como el coral, cuyo color característico los hace fácilmente vulnerables, se esconden, seguramente por ello, la mayor parte del tiempo en agujeros oscuros.

Aunque sea un declarado entusiasta del mar Rojo, yo mismo he estudiado durante años la flora y la fauna de Provenza y de la Costa Azul, a dos pasos, como quien dice, de mi casa; y lo mismo ha hecho Albert Falco (a mi juicio, uno de los más grandes buceadores de todos los tiempos) cerca de la costa de Marsella, su ciudad natal. Los dos hemos aprendido muchísimo en las aguas familiares del Mediterráneo. Puede que las rayas de las calas de Sormiou, las holoturias y los pulpos de





Porquerolles nos hayan inculcado más experiencia y amor por el mar que las especies de las Maldivas o del Caribe. Sobrevolando lentamente un fondo de arena, se puede descubrir una sepia que cambia de color para camuflarse, un lenguado que se inmoviliza y se cubre de arena, un dragoncillo, un rodaballo o una raya, que desaparecen confundiéndose con el substrato.

Más adelante, al borde de una roca, un rascacio husmea en busca de otras rocas de color más semejante al suyo o hacen que su cuerpo adopte el mismo color de las colonias de parazoos entre las que se encuentra.

Tras lograr una cierta habilidad en el arte de descubrir el pequeño mundo de nuestros fondos, y si se tiene una cámara fotográfica apropiada, se pueden obtener grandes acercamientos a los maravillosos detalles que escapan a simple vista.

La macrofotografía es un extraordinario *hobby*, pero requiere de infinita paciencia, una cualidad aparentemente poco apreciada en nuestros días.



Para descubrir a los animales marinos, hay que tener paciencia y abrir bien los ojos. Su camuflaje es a veces tan perfecto que se pasa junto a ellos y no nos damos cuenta. En la página anterior, arriba: pez trompeta del género Solenostoma; *abajo: un detalle de* Calpurnus verrucosus. *En esta página, arriba: un pez flauta; aquí encima: un blenio; debajo: una anémona de mar despliega sus tentáculos entre las algas.*

Cuando nace la vida



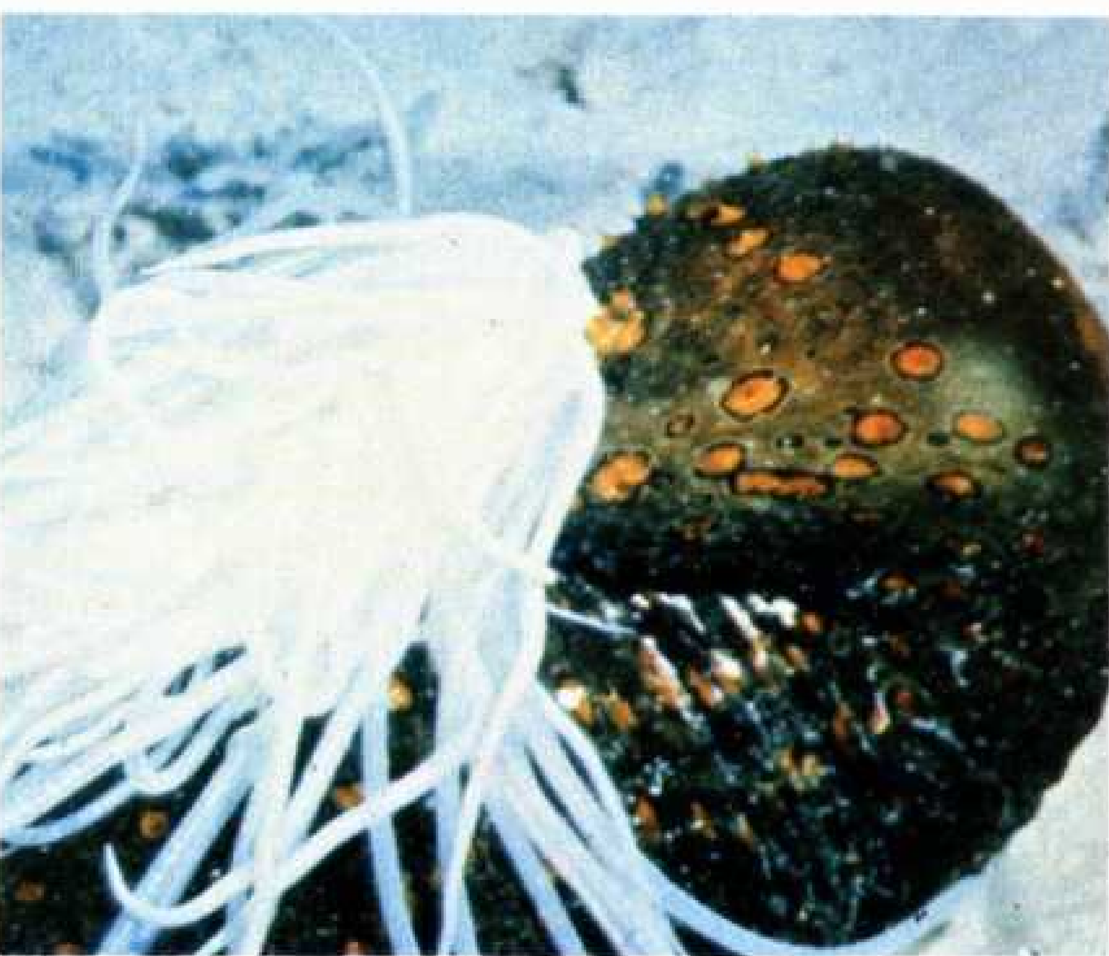


En el mundo fascinante de lo infinitamente pequeño, recomiendo al aficionado observar la forma en que las diversas especies afrontan y resuelven el problema de su descendencia. Cada especie asegura a su posteridad una cierta probabilidad de supervivencia en el transcurso de las primeras fases, tan delicadas, del desarrollo, y cada una provee a esta necesidad con los más variados —y a veces sorprendentes— métodos.
Algunas prefieren la protección directa de los huevos; otras insisten en la frecuencia de las puestas. Otras especies, particularmente las que viven cerca del fondo o sobre el fondo mismo, fijan los huevos fecundados a un soporte, protegiéndolos a veces con una cápsula o un revestimiento mucoso.
Algunas puestas están constituidas por un enorme número de huevos, para que todos se desarrollen al mismo tiempo en el ambiente escogido por el progenitor y las larvas tengan estadísticamente alguna oportunidad de escapar a los depredadores. A este respecto, es muy interesante el caso de los hermosísimos nudibranquios, muy abundantes en los mares de nuestro planeta.





Para defenderse, la holoturia agita su penacho de tentáculos (secuencia de fotografías de aquí al lado), y puede eviscerar una parte de su tubo digestivo: el agresor, sorprendido, deja de importunarla. Muchos moluscos procuran poner los huevos en lugares protegidos; las fotografías de la derecha muestran, de izquierda a derecha y de arriba abajo: una puesta de gasterópodo nudibranquio; otra de pulpo; otra de gasterópodo opistobranquio; y otra más de nudibranquio.



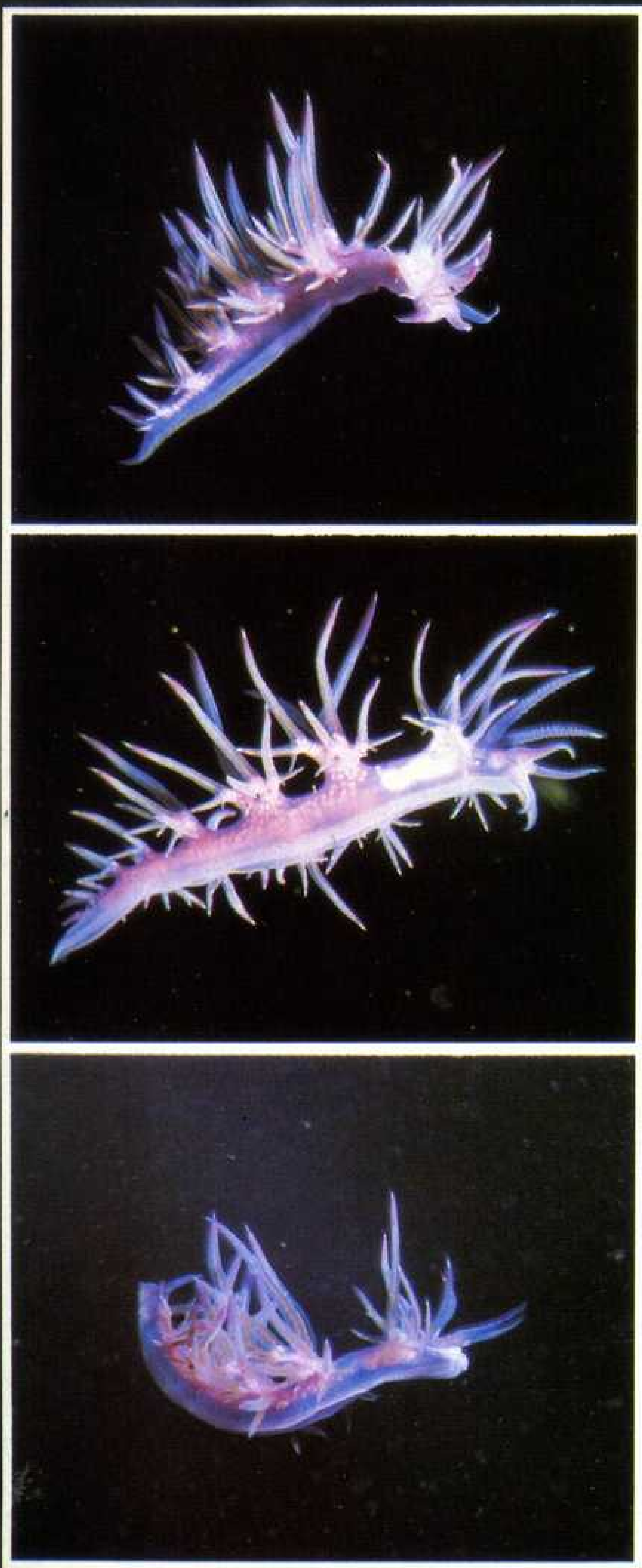






Los maravillosos nudibranquios

Molusco gasterópodo desprovisto de concha —su nombre significa «que tiene las branquias desnudas»—, el nudibranquio carece de la armadura protectora de la que disponen muchos de sus parientes. Su librea vivamente coloreada le hace particularmente visible a los depredadores, y su indefenso cuerpo blando le expone en apariencia a una muerte rápida. Pero estas carencias las compensa con una serie de positivas adaptaciones.
Los nudibranquios, en realidad, tienen la suerte de contar con muy pocos enemigos. Cuando se les toca, algunos emiten un líquido corrosivo y tóxico; otros desprenden un olor desagradable para el hombre y para muchos otros animales marinos. Y para la mayoría de los depredadores su carne es venenosa. En general, los peces se guardan muy mucho de atacarlos. En el acuario se ha observado que si se ofrece un nudibranquio a un pez, aunque éste se abalance en un primer momento a morderle, desiste de ello inmediatamente. Las protuberancias del gasterópodo contienen sustancias pruriginosas que se liberan en la boca del atacante.
Otra característica interesante de estos seres singulares consiste en que ellos mismos no tienen células urticantes (nematocistos), sino que las «piden prestadas» a los hidrozoos de los que se nutren. Inmunes a las picaduras de los hidrozoos, los nudibranquios almacenan sin digerirlas sus células venenosas, cuyas propiedades defensivas conservan intactas.
No obstante, estos gasterópodos hospedan sobre casi todo su cuerpo a otras especies con las que viven en simbiosis. Se les puede ver, por ejemplo, llevando a la grupa a un magnífico camarón, una especie de gamba de brillantes colores cuyas tonalidades y morfología se asemejan a los del nudibranquio que la hospeda. La gamba no abandona nunca a su compañero que, al desplazarse nadando en busca del alimento, aumenta considerablemente



la cantidad y variedad de los recursos alimentarios de los que el pequeño crustáceo se beneficia. A cambio, el camarón desembaraza al nudibranquio de los detritos y las sustancias que se le pegan y le molestan.
Hablaba antes de los diversos métodos a que recurren las especies para asegurar su descendencia. Un ejemplo interesante nos lo ofrece *Flabelina affinis*. Este magnífico nudibranquio mediterráneo, de dos centímetros de longitud como máximo, se alimenta exclusivamente de hidrozoos, y más en particular de los que, con forma de arbolillos más o menos ramificados, pertenecen al género *Eudendrium*. La *Flabelina* deposita igualmente sobre estos animales el collar de huevos, que enrolla varias veces alrededor de la colonia; cuando los pequeños eclosionan, encuentran el alimento al alcance de la boca. Otro nudibranquio mediterráneo, *Peltodonis maculata*, agrupa sus huevos en una especie de cinta. El animal los deposita casi siempre sobre o en las inmediaciones de la esponja *Petrosia dura*, el alimento preferido de sus larvas. Característico de todas las especies de nudibranquios, el cinturón ovárico se compone de una matriz de mucus que se hincha y endurece al contacto con el agua, y contiene cápsulas de paredes semiduras, cada una de las cuales encierra un huevo en trance de segmentación y de desarrollo.
Reunidos en forma de collar o de cinta, los huevos de los nudibranquios están protegidos hasta la eclosión gracias a la previsión de sus progenitores. Una vez libres, las larvas se nutrirán de la esponja.

Los moluscos nudibranquios, como esta Flabelina *que se encuentra a menudo en el Mediterráneo, ostentan bellísimos colores. Y no temen exhibirse: su carne es tóxica para la mayoría de los depredadores, que ni siquiera se les acercan.*

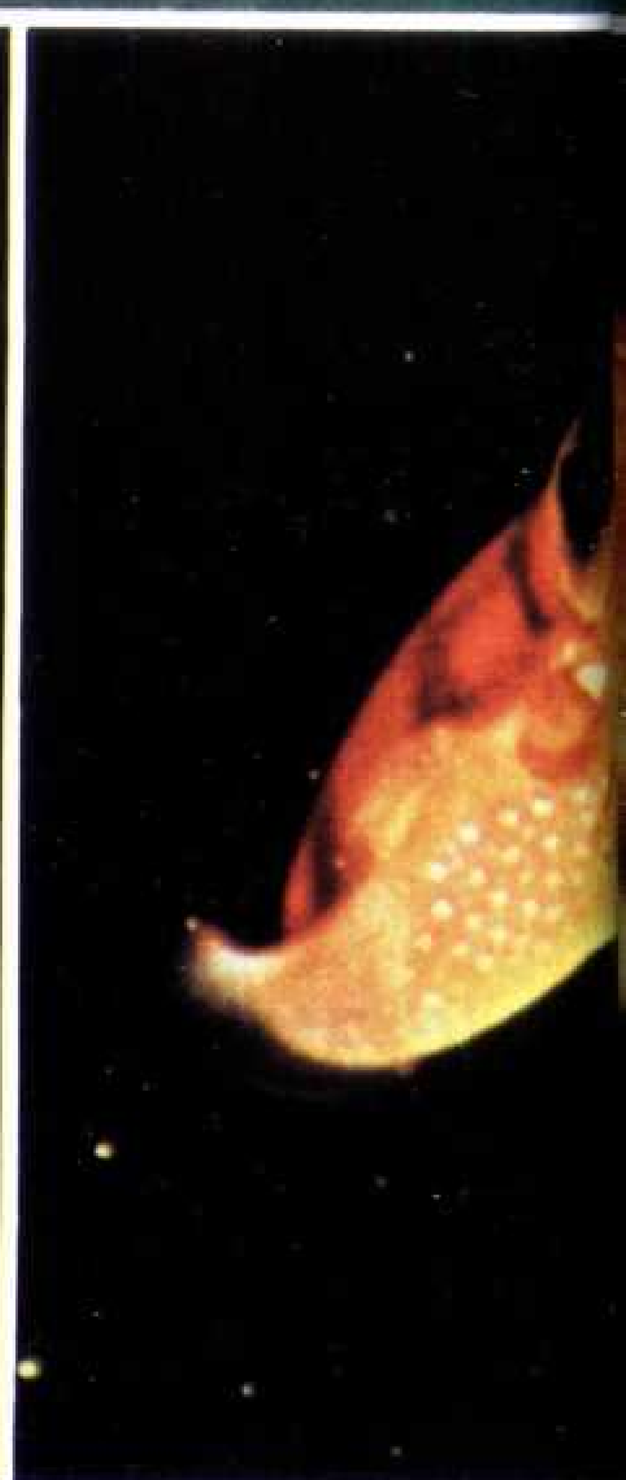


Un universo en pequeño

VARIAS especies de múrices, o cañadillas —que son, como los nudibranquios, moluscos gasterópodos—, segregan alrededor de su puesta una «esponja» dura y ligera, de color amarillo. También los cefalópodos (pulpos, sepias, calamares, argonautas) han inventado medios muy ingeniosos. Citemos el notable ejemplo de la hembra del argonauta, que, en el momento de la freza, produce para llevar sus huevos una magnífica concha flotante que parece de pergamino y que será abandonada por las larvas una vez cumplida su tarea. Los calamares depositan sus huevos en pequeñas bolsas transparentes como vainas; las fijan a un soporte que, en el caso del *Loligo opalescens*, propio de nuestros mares, es en general la grieta de una roca.







La hembra del pulpo cuelga racimos de pequeñas capsulitas blancas, unidas por un filamento central, a la entrada y en el techo de su guarida. A diferencia de los calamares y las sepias, que abandonan los huevos a su suerte en cuanto desovan, ella los vigila sin alejarse nunca de ellos y renueva incansablemente el agua en torno suyo arrojando hacia abajo pequeños chorros de su sifón.

Entre los peces es muy amplia la gama de atenciones que dispensan a la prole, desde las formas rudimentarias a las más complejas, como la construcción de nidos.

Entre los blénidos y los góbidos, es casi siempre el macho el que incita a la hembra a desovar en un substrato apropiado, que puede ser un objeto hueco, una hendidura o la valva de un lamelibranquio muerto. Una vez efectuada la freza, la hembra se aleja y se desentiende de los huevos, pero el macho se preocupa de la nidada, que defiende contra los depredadores hasta el momento de la eclosión. Los hipocampos están dotados de una bolsa ventral en la que los machos incuban los huevos y mantienen a los alevines durante algunas semanas. El comportamiento del tilapia, que no dispone de ór-



ganos de incubación apropiados, es aún más extraño. Después de la puesta, el macho recoge los huevos fecundados en la boca, donde los protege (sin tragárselos) hasta la eclosión e incluso más tiempo, durante un período que puede durar más de un mes. ¡El famoso instinto maternal se hace manifiestamente instinto paternal!
A la menor señal de alerta, los pequeños se apresuran a refugiarse en la garganta del padre. Pero cuando desaparece la inhibición hormonal que le impide devo-







La sepia parece volar en el agua negra (secuencia de fotografías de arriba). Como los demás moluscos cefalópodos, se impulsa por reacción, expulsando violentamente líquido por su sifón. Aquí, a la izquierda: un fondo de madréporas de diversas especies, entre las que se distingue un cerebro de Neptuno (en segundo plano).

rarlos, ya no muestran tanto interés en regresar.
Los lábridos, especialmente los tordos roqueros, ponen los huevos en racimos aglomerados por un mucílago viscoso; después del desove, reúnen estos racimos en una depresión del fondo, que rodean de piedrecitas, de fragmentos de algas o de posidonias, a fin de crear una especie de cercado dentro del cual las crías crecen al abrigo de los peligros.

Los extraños erizos de mar

¿CUÁL es nuestro comportamiento habitual respecto de los erizos de mar? Alguna vez quizá hemos cogido uno; y después de prestarle un minuto de atención, lo hemos devuelto al mar. O tal vez nos lo hemos comido, rociado con limón. O, finalmente, a falta de distracción mejor, hemos ido recogiendo displicentemente sus conchas vacías, para olvidarlas en un rincón. Y cuando, al final de las vacaciones, nos las volvemos a encontrar rotas y polvorientas, las tiramos a la basura.

Quisiera ahora presentar aquí más de cerca el mundo de estos animales, ofreciendo una especie de macrofotografía.

Los erizos de mar son equinoideos de forma generalmente globular, en cuya cara ventral (vuelta hacia el substrato) tienen la boca. Su caparazón está hecho de placas calcáreas sólidamente unidas, formando un estuche rígido. Estas placas llevan espinas y pedicelarios, dispuestas en diez dobles hileras que corren de la boca al centro de la cara dorsal. Una placa desprovista de poros, llamada interambulacral, alterna siempre con otra placa perforada, o ambulacral.

Los equinoideos más grandes alcanzan hasta más de 30 centímetros de diámetro, pero también los hay pequeñísimos. En la mayoría de las especies, el color es oscuro; pero ciertas especies policromas enarbolan espinas muy claras, franjas de diferentes colores o manchas azules, rojas o blancas.

Los equinoideos se dividen, paleontológicamente, en dos subclases, los periscoequinoideos, un solo orden y una sola familia, y los euequinoideos, que cuentan con tres órdenes y 46 familias.

La mitad aproximadamente de todas las especies de erizos de mar tienen la forma de una manzana más o menos aplastada. La boca se abre siempre en el centro de su cara ventral y el ano en el centro de su cara dorsal. Se llaman «regulares» todos los equinoideos que presentan estas características. En cambio, se llaman «irregulares» los equínidos pertenecientes a especies que han modificado evolutivamente su organización, desplazando el ano hasta el límite o al centro de su cara ventral, lo que induce en ellos una simetría bilateral secundaria. Este desplazamiento va casi siempre acompañado de una deformación del cuerpo, que se hace ovoidal. Muchos de estos equinoideos adquieren también una morfología aplastada, como la de un disco. Los americanos los llaman dólares de arena.

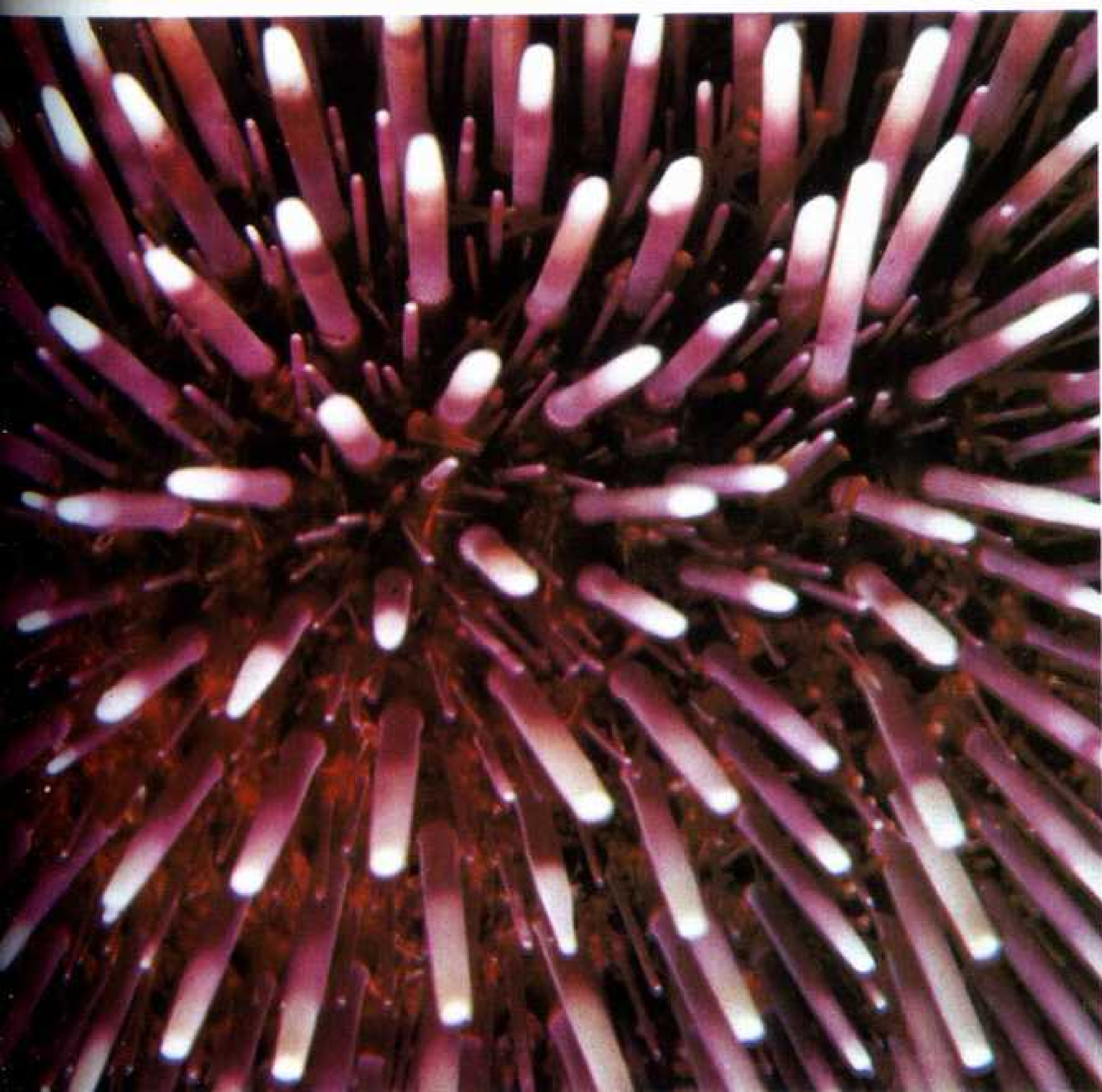
Las espinas varían en cuanto a tamaño y forma. Se llaman primarias las largas espinas que, en ciertas especies, superan los 30 centímetros, y secundarias las espinas más pequeñas, reducidas a veces a escamas.





Además de sus espinas gruesas, cortas o largas, pero siempre semejantes a agujas de tejer, el erizo de mar enarbola cortas espinas prismáticas; en los erizos de mar irregulares, que viven enterrados en la arena, estas espinas son parecidas a cerdas y están adheridas al cuerpo.
Entre las espinas primarias y secundarias sobresalen los pedicelarios, especie de pinzas situadas sobre pequeños pedúnculos, y que cumplen diversas funciones: limpiar la superficie del cuerpo de las partículas que en él se depositan; atrapar los parásitos que se introducen entre las espinas; inmovilizar o matar a los asaltantes o las presas mediante glándulas venenosas contráctiles que desembocan cerca de su extremidad.
De la superficie del caparazón emergen también los pies ambulacrales, en cinco dobles hileras de apéndices móviles, merced a los cuales los equinoideos se desplazan, se adhieren al terreno o trepan por las paredes rocosas, incluso verticales. En Madagascar asistimos una vez a una migración masiva de grandes erizos de mar de largas espinas que se desplazaban ¡a 800 metros por hora!

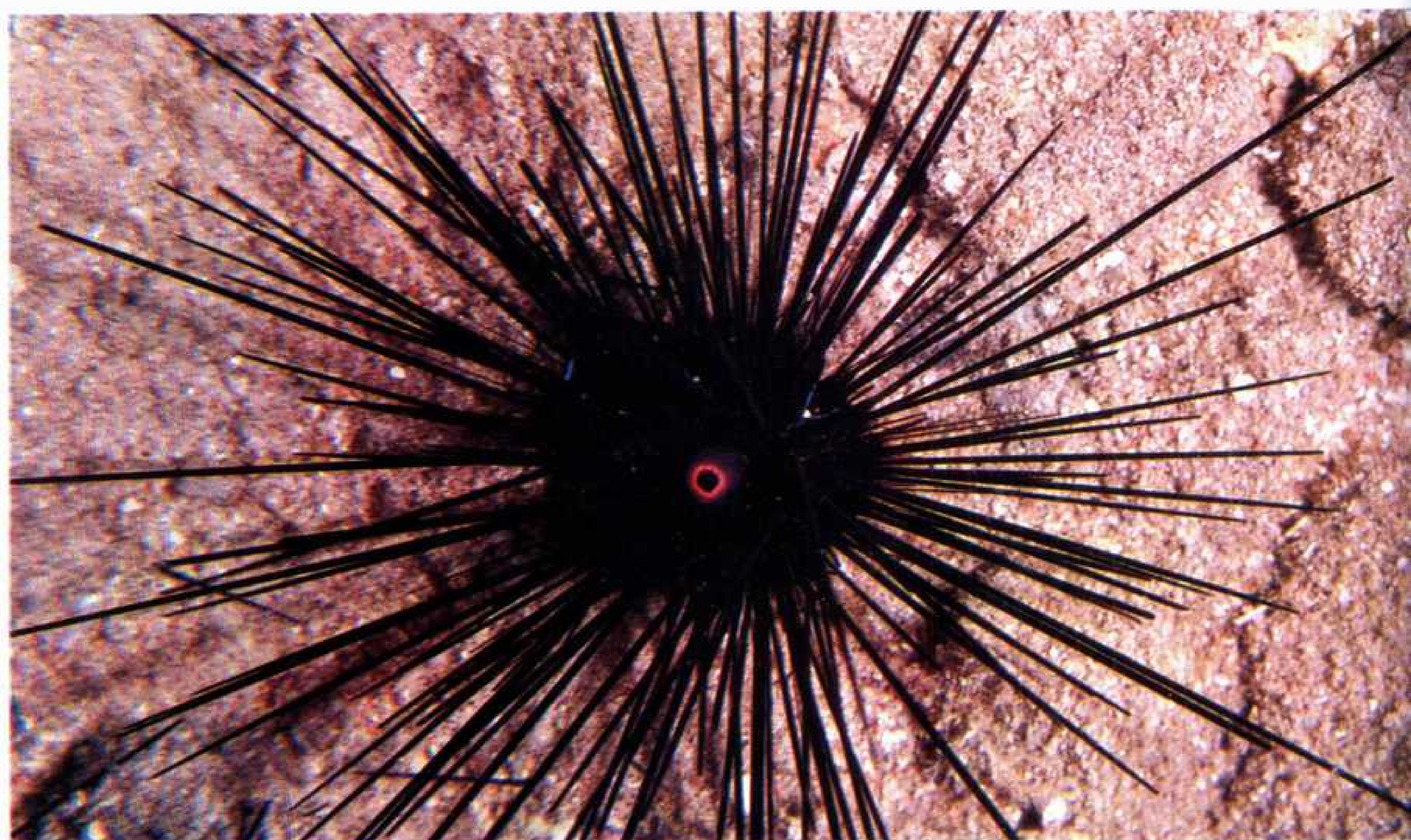
Los erizos, que forman la clase de los equinoideos, no son los más espectaculares de los equinodermos. Pero cuando se los observa de cerca, no dejan de tener su belleza. En la página anterior: Toxopneustes *(arriba, vista general; abajo, detalle de los pedicelarios). En esta página:* Sphaerechinus granularis *(arriba, vista general; abajo, a la izquierda, detalle de las espinas y de los pedicelarios; abajo, a la derecha, detalle de la boca y de los cinco dientes de la linterna de Aristóteles).*





Una alfombra de espinas

CONSIDEREMOS ahora la cara ventral del cuerpo del erizo de mar, ese animal modesto pero cautivador, que con tanta frecuencia escapa a la atención del buceador distraído o que sólo busca espectáculos exóticos o extraordinarios.
Esta cara incorpora una ancha placa central, el área epistomal, en cuyo centro se abre la boca. De la membrana armada de placas salen cinco «dientes» hechos de una sustancia parecida al esmalte de los dientes humanos. Este aparato bucal comporta igualmente una serie de huesecillos provistos de músculos muy potentes. El conjunto lleva el nombre evocador de linterna de Aristóteles.
Dotados de dos cadenas nerviosas sumarias que, no obstante, les permiten percibir los estímulos mecánicos, químicos y luminosos, los equinoideos carecen de auténticos órganos de los sentidos. Tienen sexos separados que se pueden reconocer desde el exterior. Los erizos de nuestros mares que llamamos machos o hembras pertenecen en realidad a dos especies diferentes.
Algunos equinoideos se reúnen en gran número para la reproducción; otros forman parejas; otros más emigran en primavera hacia las capas profundas del mar o cerca del litoral para aparearse y procrear. En ciertos casos, se ha observado una emisión simultánea de óvulos y de espermatozoides por parte de todos los individuos de la colonia. Pero es probable que sean los machos los primeros en emitir sus células germinales, que incitan a las hembras a desovar.
Por el contrario, se está seguro de que la fecundación se realiza en el agua, exteriormente. Después de la eclosión, las larvas (llamadas *pluteus)* nadan libremente ya en los primeros estadios de su desarrollo; en cuyo transcurso se alargan y adquieren de cuatro a seis pares de pseudópodos. Después de un complicado proceso de metamorfosis, adoptan la forma definitiva del adulto. Algunas especies de equinoideos recogen los huevos o las larvas recién eclosionadas en su zona anal o en su área peristomal, sobre la que repliegan sus espinas, comportamiento que se puede calificar realmente como protector.
Numerosos animales marinos utilizan como refugio el apretado entramado de espinas de los erizos de mar. Se conoce muy bien la vida en común de ciertos peces pércidos y de los erizos de mar diadematidos. Los primeros penetran en pequeños bancos entre las largas espinas aceradas que les ofrecen protección y los esconden de los depredadores y de las presas. Por lo demás, otros pequeños animales sedentarios (cirrípedos, anélidos poliquetos, briozoos, isópodos, copépodos, hidrozoos) se instalan en las gruesas

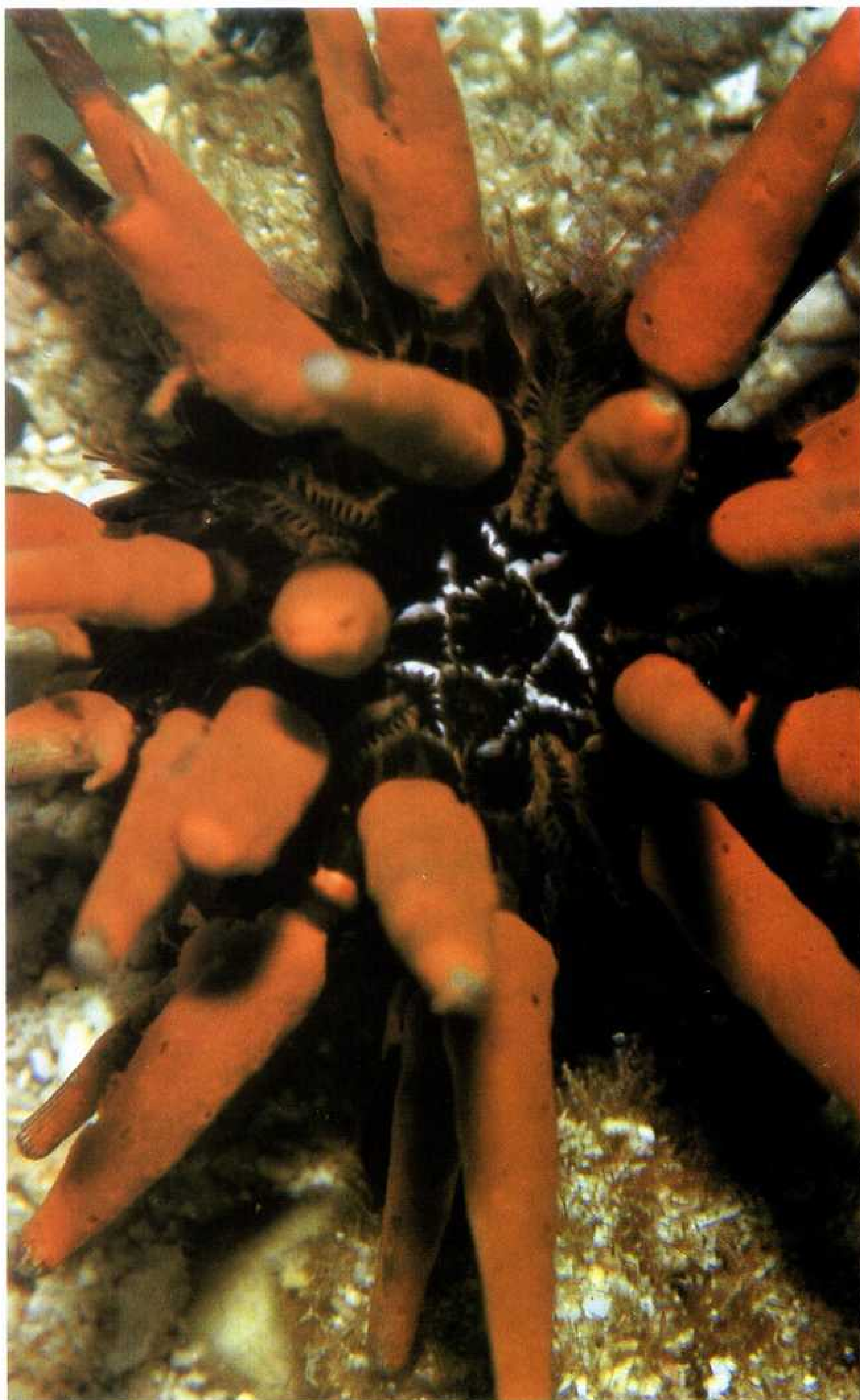


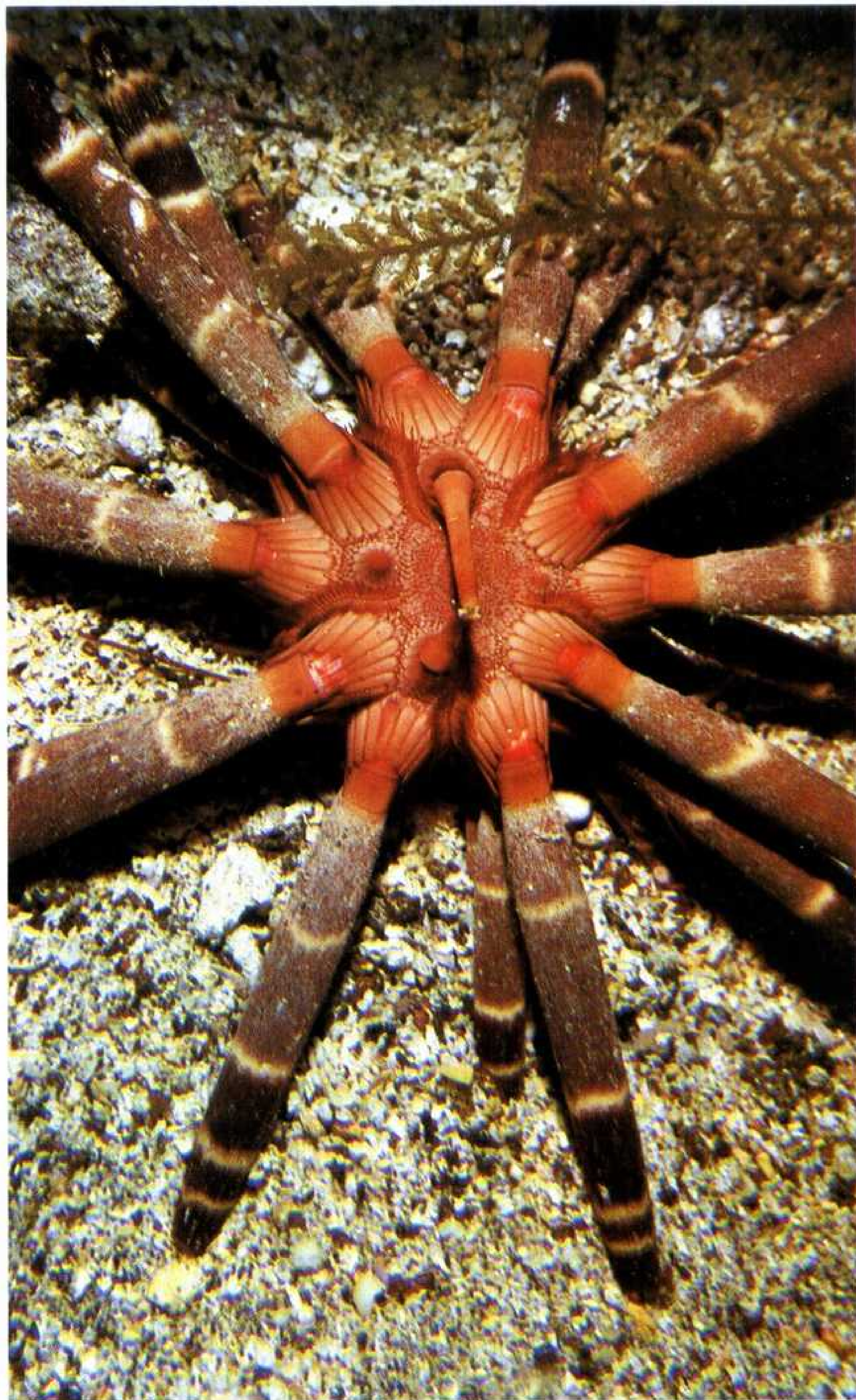


Las espinas de los erizos de mar del género Diadema *son irregulares, pero a menudo largas y delgadas. Buen número de estos animales viven a poca profundidad en los arrecifes de coral, sobre los que se desplazan buscando comida.*

espinas de numerosos erizos de mar cidarios. Así se encuentran seguros.

Provistos de medios de defensa muy eficaces, los equinoideos tienen, no obstante, muchos enemigos, entre los que se cuentan las platijas, lenguados, rodaballos, sollas y peces ballesta, sin hablar de las aves marinas, para las especies litorales, e incluso los zorros polares, en las regiones árticas. Pero su peor enemigo es la estrella de mar *Marthasterias glacialis*, capaz de volver su propio estómago como un guante e introducirlo entre las espinas del erizo de mar antes de envolver y dige-





Los erizos de mar irregulares forman un grupo zoológico complejo, aún poco estudiado y taxonómicamente heterogéneo. Tienen un caparazón de aspecto asimétrico y, en su mayoría, gruesas espinas de punta roma. Pueden ser también de vivos colores, como estas dos especies del género Cidaris.

rir con parsimonia —exteriormente— el cuerpo de su víctima.

Ciertos erizos de mar han tenido que desarrollar un sistema suplementario de defensa, incrementando la eficacia de sus pedicelarios venenosos. Estas pinzas, cada una conectada a una ampolla de veneno, se abren bajo la acción de un estímulo táctil o químico ejercido sobre la epidermis del erizo de mar. Este proceso aparece con claridad cuando se observa el comportamiento de un equinoideo al acercarse una estrella de mar. Antes de que le roce, el erizo de mar rechaza al agresor y eriza sus espinas. Cuando ambos animales entran en contacto, las espinas que corresponden al punto tocado se retraen, lo que permite que los pedicelarios entren en acción. Si la estrella de mar mete un pie ambulacral entre las ramas de una pinza del erizo, ésta se cierra e inyecta el contenido de su glándula venenosa.


Así, herida repetidamente, la estrella de mar acaba por desistir de agredirle. Pero como las pinzas del erizo de mar que se fijan en el depredador se desprenden cuando el enemigo retrocede, la provisión de pedicelarios se agota pronto. Tanto, que un erizo de mar atacado una y otra vez en breves intervalos acaba por quedar inerme.

A medio plazo, los equinoideos cuentan con excelentes capacidades de regeneración. Si sobreviven al ataque, sus heridas y lesiones cicatrizan, mientras sus placas calcáreas destruidas, sus pedicelarios y sus espinas arrancadas o quebradas se renuevan con facilidad.

Los equinoideos son exclusivamente marinos y sólo unas pocas especies viven en las aguas salobres de los estuarios. Los mares de la Sonda albergan al mayor número de especies, pero los erizos de mar son cosmopolitas. Están particularmente difundidos en los océanos Indico y Pacífico, a lo largo de las costas australianas y de Nueva Zelanda, en el mar Rojo, alrededor del Japón y de las islas Hawai, en el mar Caribe y en el Mediterráneo. Algunas especies viven en el Artico y en el Antártico. El área de difusión más amplia es la del pequeño *Echinocardium cordatum*. Se le encuentra a lo largo de las costas europeas del Atlántico, en Noruega y en Islandia, en el Mediterráneo y a lo largo de las costas de Africa del Sur, hasta el Japón, Australia, Tasmania, Nueva Zelanda, y en la costa americana del Atlántico, desde el Brasil hasta Carolina del Sur.

Aunque la mayoría de los equinoideos prefieren las profundidades inferiores a 200 metros, ciertas especies abisales viven hasta 4.000 metros. Y se ha encontrado un erizo de mar irregular en forma de botella a... ¡7.200 metros de profundidad!

LA NOCHE DE LOS CALAMARES



Reuniones amorosas

En ciertos aspectos, el medio marino se parece a la jungla tropical, y son numerosas las especies que en él sobreviven gracias a que permanecen en grupo. Un gran número de peces practican una estrategia de masa: cuando su banco es atacado, «explota» en todas direcciones, como una granada de reflejos dorados, y el asaltante no sabe por qué víctima decidirse.

Otras especies, entre ellas las barracudas, los carángidos, los atunes, los bonitos, se agrupan para entablar batalla como una manada de lobos en busca de una presa. Finalmente, ciertos animales marinos se reúnen para asegurar el nacimiento de la siguiente generación, y hacen el amor en grupo. Por ejemplo, los calamares.

Océano Pacífico, 2 de abril de 1969. Nos encontramos frente a las costas de isla Catalina. Ayer por la tarde, comprobación del platillo buceador en la contracubierta del *Calypso*. Algunos buceadores descubren un grupo importante de pequeños calamares junto al casco. Es la primera vez que nos los encontramos desde que costeamos California. Nuestra curiosidad se despierta ante el gran número y viveza de estas criaturas que se desplazan en el mar según el mismo principio físico de los aviones a reacción. Con precaución, calamos un proyector: y miles, cientos de miles, ¡millones de pequeños fantasmas diáfanos surgen de las profundidades! El *Calypso* flota encima de una marea viviente de estos moluscos, por la que cruzan también unas tintoreras. Con las fauces abiertas, los tiburones arrasan sin mayor esfuerzo a sus víctimas. Empieza la noche de los calamares.

A las cuatro de la mañana, echamos el platillo buceador al agua. Albert Falco nos indica por teléfono que todo está en orden y que va a sumergirse. Jacques Delcoutère desata el cable de seguridad y el hilo del teléfono. Sólo con sus pensamientos, Falco inicia el descenso; le espera una gran *première:* el espectáculo alucinante de la dramática cita de la vida y la muerte de los calamares.

A 30 metros de profundiad —el platillo se ha detenido un poco por encima del fondo—, Falco nos describe por teléfono lo que ve por la portilla. De pronto se calla: el motor del platillo acaba de pararse. El experimento previsto no se puede llevar a cabo por esta avería, pero no tiene importancia porque vamos a seguir igual, gracias a nuestras escafandras autónomas, el extraordinario acontecimiento. Falco larga el lastre de seguridad y el platillo emerge a un lado del *Calypso,* para ser izado por la grúa que lo deposita en cubierta. Tememos que, durante esta maniobra, el miedo y las luces espanten a los calamares; pero aparentemente nada puede perturbar a estas criaturas de otro mundo que continúan congregándose en torno nuestro.

André Laban descubre racimos de huevos enganchados al casco del platillo buceador. Aquí está la explicación. Por un azar providencial, el *Calypso* ha echado anclas justo en la zona donde se realizan cada año millones de esponsales secretos de calamares. Pronto descubrimos que el platillo ha sufrido las consecuencias de esta afluencia de decápodos. Decenas de ellos han taponado el tubo aspirador de agua, y el motor se ha recalentado hasta que los fusibles han saltado.

Percances a todas luces imprevistos. Pero, con años enteros de trabajo en el mar, hemos aprendido a ser flexibles y a hacer de tripas corazón. Nuestro programa referente al platillo buceador es abandonado sin miramientos en favor de un estudio inesperado: el mar es una perpetua sorpresa. Hay que saber aprovechar las ocasiones cuando se presentan. Los buceadores se equipan rápidamente: escafandras autónomas, cámaras, proyectores, sin olvidar los «disuasores» antitiburones. A las tintoreras se las tiene por poco inteligentes pero feroces. Sus reacciones, imprevisibles en esta agua negra que hierve de calamares, las hacen extraordinariamente peligrosas. En unos minutos, los hombres están preparados para filmar la gran concentración nupcial de los calamares. También tienen que recoger algunos ejemplares de estos animales, para ponerlos en el acuario de a bordo. Así podremos observar cómodamente el sistema de propulsión a chorro y la









Una marea viva de calamares rodea el Calypso. *Los buceadores, estupefactos, encienden sus lámparas en medio de millones de moluscos translúcidos, vibrando en todo sentido, indiferentes a los hombres, ocupados únicamente en su alocada parada nupcial.*

emisión de nubes de tinta que caracterizan a estos moluscos decápodos. En el puente de mando, el capitán Bassaget y yo ultimamos los detalles del programa de trabajo. Vamos a filmar el ciclo completo de los amores de los calamares.

Fantasmas diáfanos



ALBERT Falco, Bernard Delemotte, Yves Omer y yo nos repartimos el trabajo del rodaje de las escenas. Nuestros equipos tendrán que estar en el agua durante las veinticuatro horas del día para no perder ninguna fase del apareo de los calamares, cuya duración nadie puede prever.

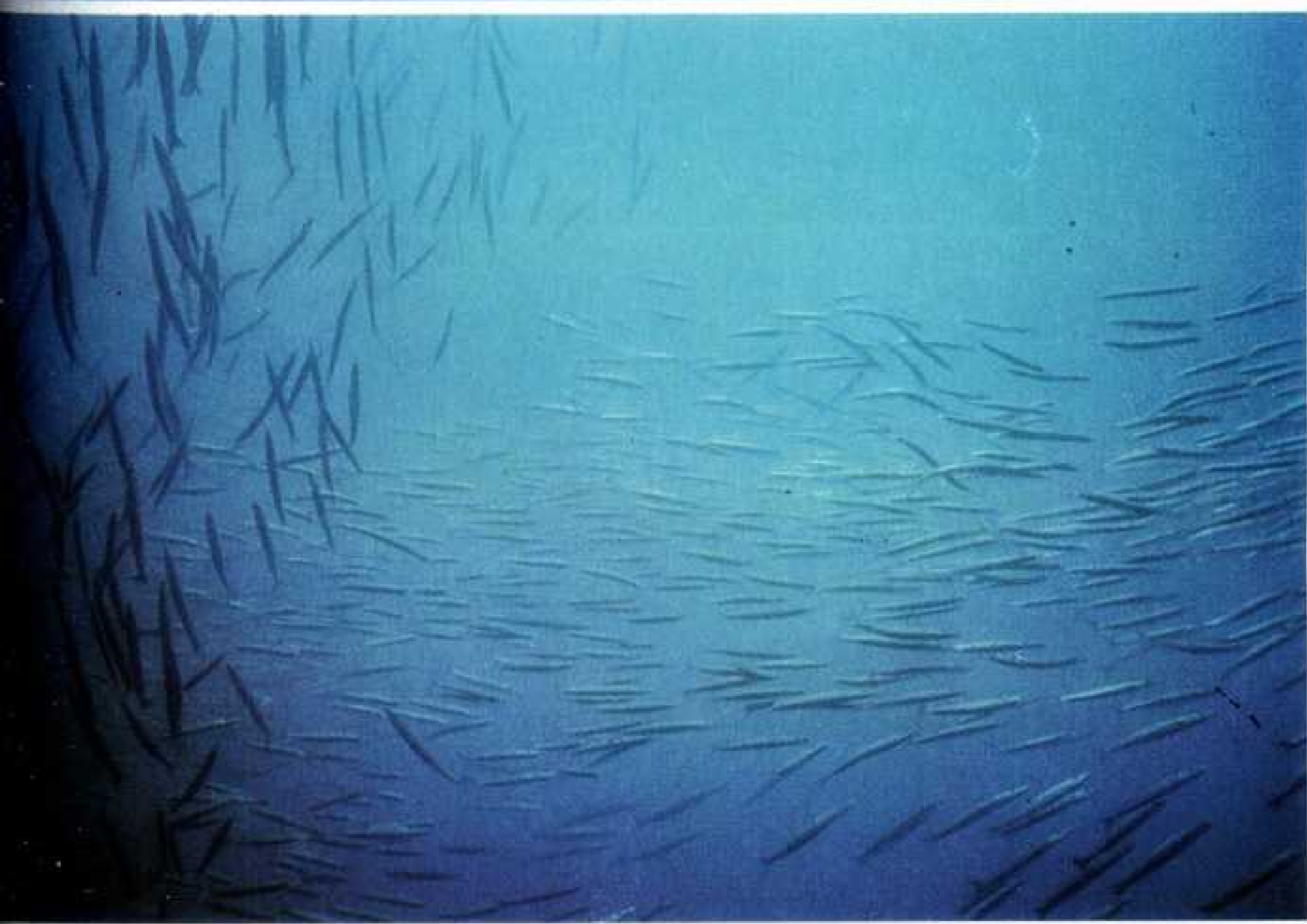
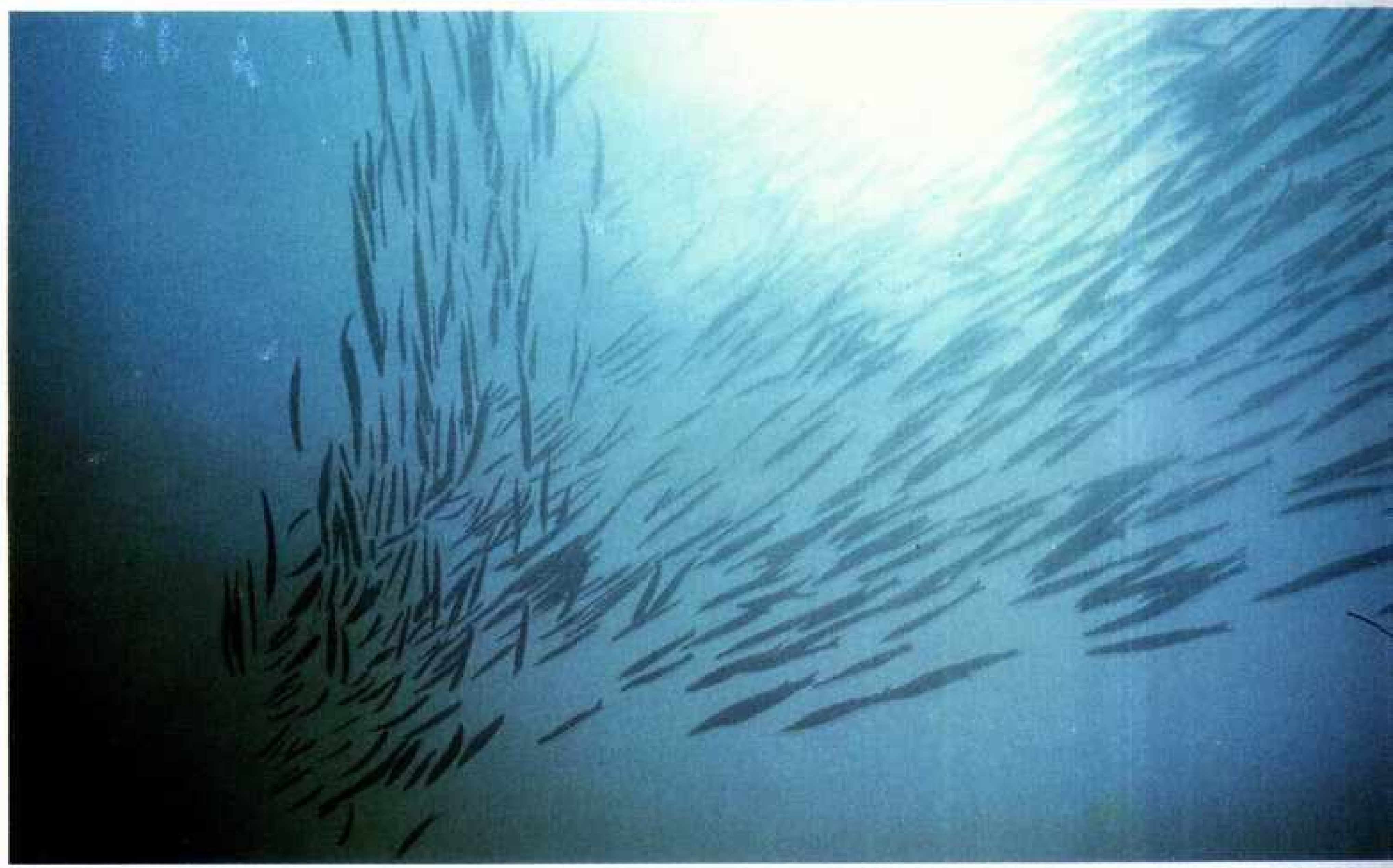
Comprobamos una vez más nuestro material para estar seguros de que no va a fallar en el momento crucial. La película que estamos a punto de filmar será tal vez espectacular, pero sobre todo proporcionará a los biólogos un documento de importancia capital.

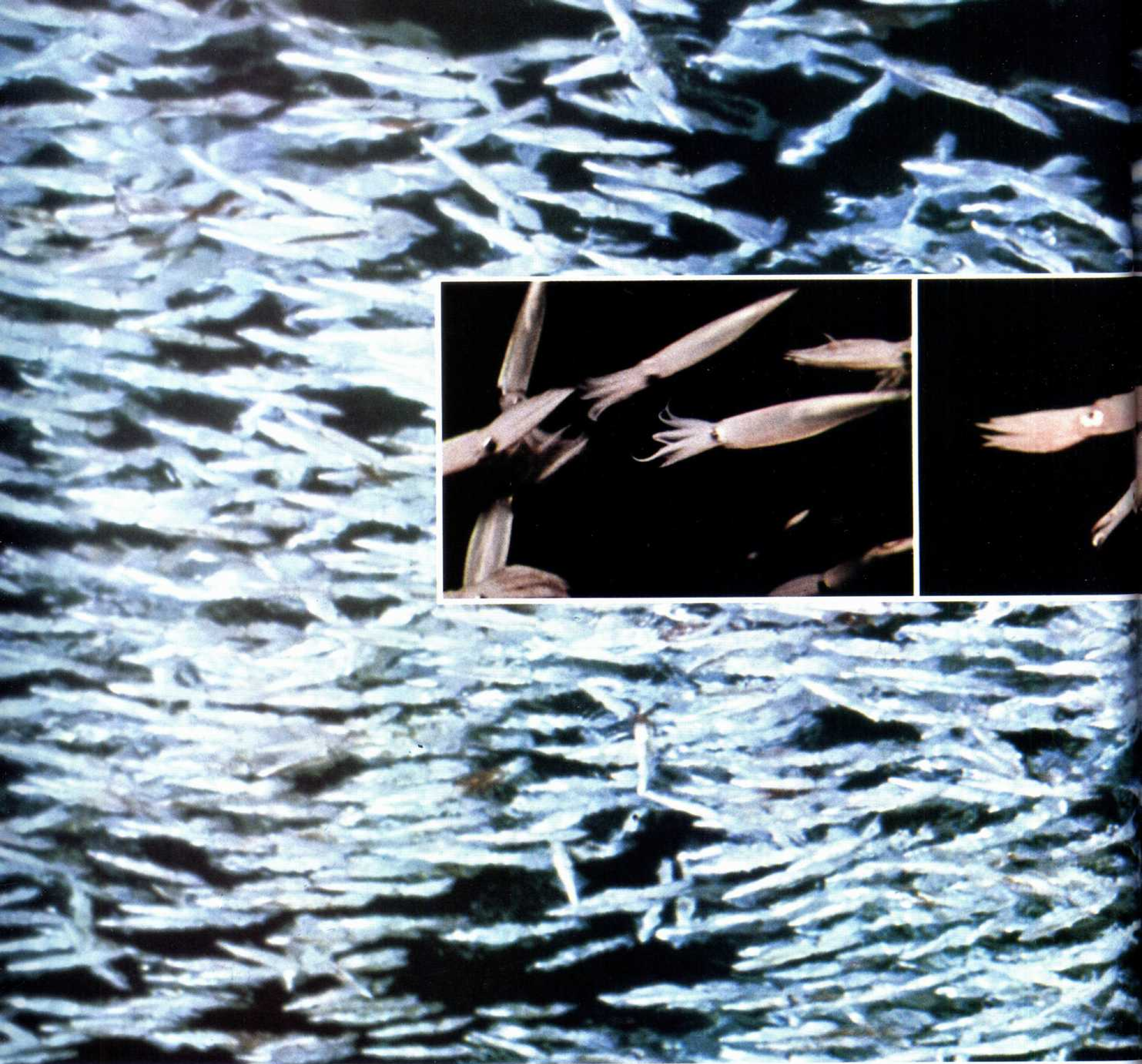
Desde hace mucho tiempo, los expertos en biología marina están preocupados por la disminución del número de calamares en las zonas de pesca tradicionales. Estos cefalópodos representan el principal recurso alimentario de los cetáceos odontocetos y de algunas especies de peces, y constituyen de hecho un eslabón esencial en la cadena alimentaria de los océanos. Su captura indiscriminada y abusiva podría provocar trastornos irremediables en el equilibrio de la vida en el mar, sobre todo si se produjera en circunstancias semejantes a las que el *Calypso* ha encontrado por casualidad. Una campaña de capturas en las zonas donde se congregan para aparearse equivaldría a una aniquilación total.

A las ocho de la noche, los calamares se concentran cerca de la superficie. Finaliza la danza nupcial, frenético vaivén al que estamos asistiendo desde hace veinticuatro horas. Y comienza el apareo en la confusión de los cuerpos: seguirán setenta horas de violencia, de fecundación y de agonía.

Pido a los buceadores que traten de filmar a las parejas aisladas y en primer plano, lo que equivale a pretender filmar dos copos de nieve en el corazón de una tormenta invernal. Mientras trabajan, una telecámara sumergida transmite al puente las imágenes del ambiente. Todo arranca bien. Pero de pronto, la luz baja, y luego se apaga. Me doy cuenta de inmediato. El grupo electrógeno se ha averiado. Una decena de calamares, que en total pesan menos de un kilogramo han paralizado a un barco de 350 toneladas... Sin luz, los buceadores no pueden trabajar. Nuestro mecánico hace milagros y

Por un golpe extraordinario de suerte, nos hemos topado con la cita amorosa de la especie. Acudiendo probablemente de muy lejos, los calamares forman aquí gigantescas nubes, que se condensan, se dividen, cambian de aspecto sin cesar. Los animales emiten en el agua hormonas externas (feromonas), y se excitan así mutuamente.



repara rápidamente los daños improvisando un dispositivo anticalamares que impide que taponen nuevamente el filtro de la bomba de circulación del grupo. Es desesperante la capacidad que tienen estos moluscos de meterse por todas partes. Yves Omer emerge a la superficie, muerto de risa: ¡un absurdo calamar se le ha metido en el visor! ¡Y tiene varios más dentro del traje de buceo!

A las nueve de la noche, la operación está en su punto culminante. Antes de que termine la noche, a razón de dos kilómetros de película impresionada y de un total de 36 tanques de aire comprimido agotados, los operadores captarán el espectáculo de la locura genética de los calamares.

El nombre científico de estos cefalópodos es *Loligo opalescens*. Los ingleses los llaman *sea arrows*, «flechas de mar». Se desplazan generalmente sirviéndose de dos pequeñas aletas situadas a una y otra parte del cuerpo. Pero para huir, atrapar a una presa o conquistar a la pareja sexual, recurren a la propulsión por reacción, y entonces se parecen a flechas vivientes.

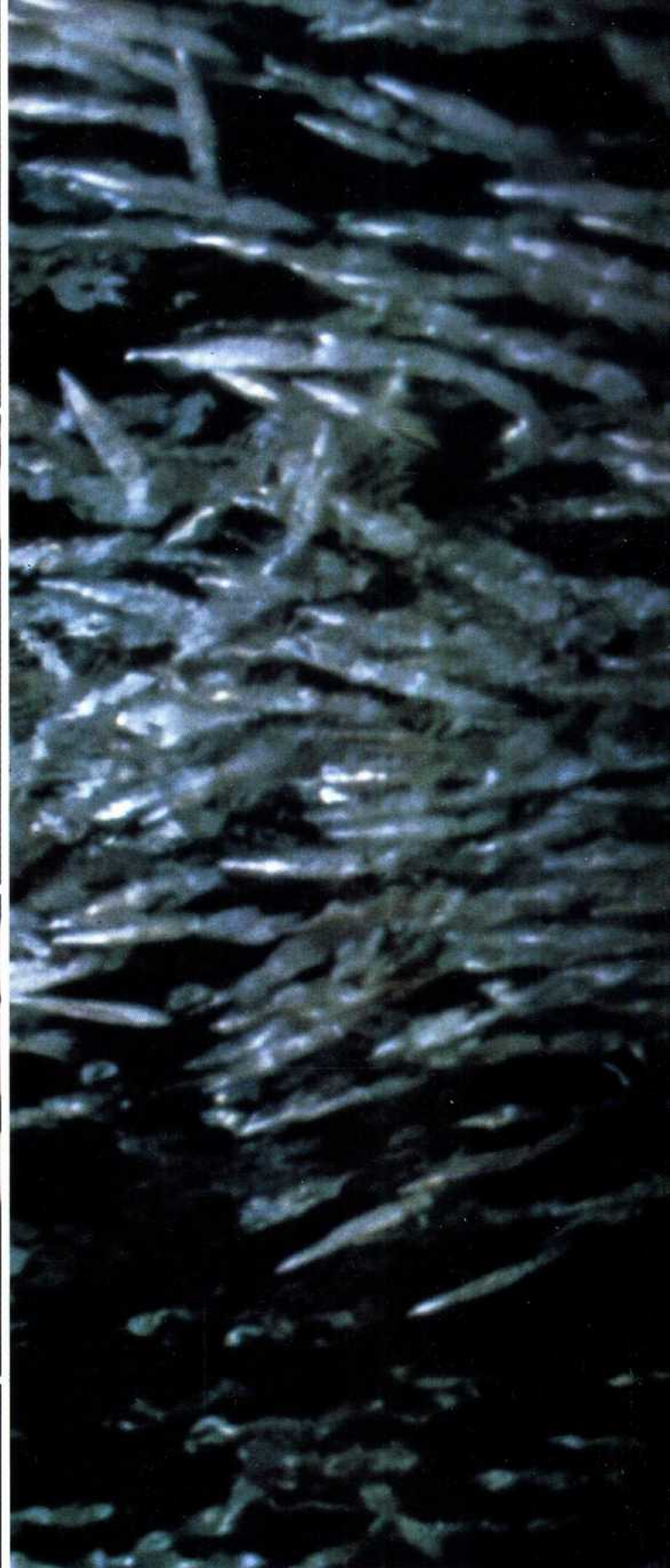
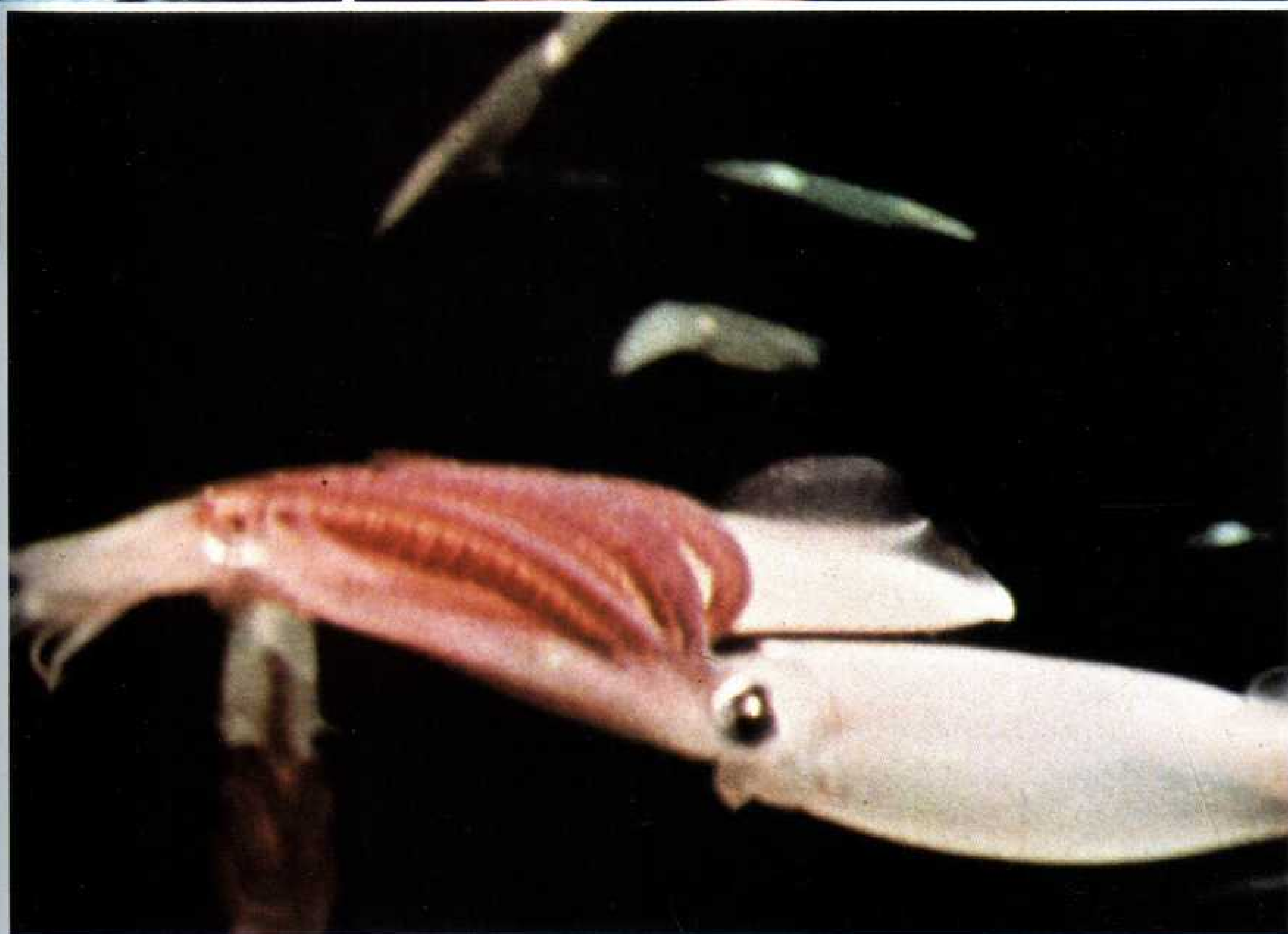
Machos y hembras están en número equivalente. Todos tienen tres años, la edad de la madurez sexual. En la confusión, los apareamientos se producen al azar y la poligamia regula estos abrazos a dos o tres. A menudo, en el frenesí amoroso, un macho se ofrece a otro macho, lo que provoca un rechazo más o menos violento. Los calamares saben camuflarse cambiando rápidamente de color para adoptar los matices del soporte sobre el que se encuentran. Cuando nadan tranquilamente a mar abierto, ostentan colores delicados, diáfanos, irisados. Por el contrario,

La excitación ha llegado al culmen. Los calamares se agitan en todas direcciones, tratando de aparearse. Cada macho coge a su compañera que mantiene entre sus tentáculos, y que fecunda utilizando un brazo especialmente concebido al efecto. Introduce sus espermatóforos (cápsulas de esperma) en la cavidad paleal de la hembra. No es raro que, en la locura general, varios machos se arrojen sobre la misma reproductora.





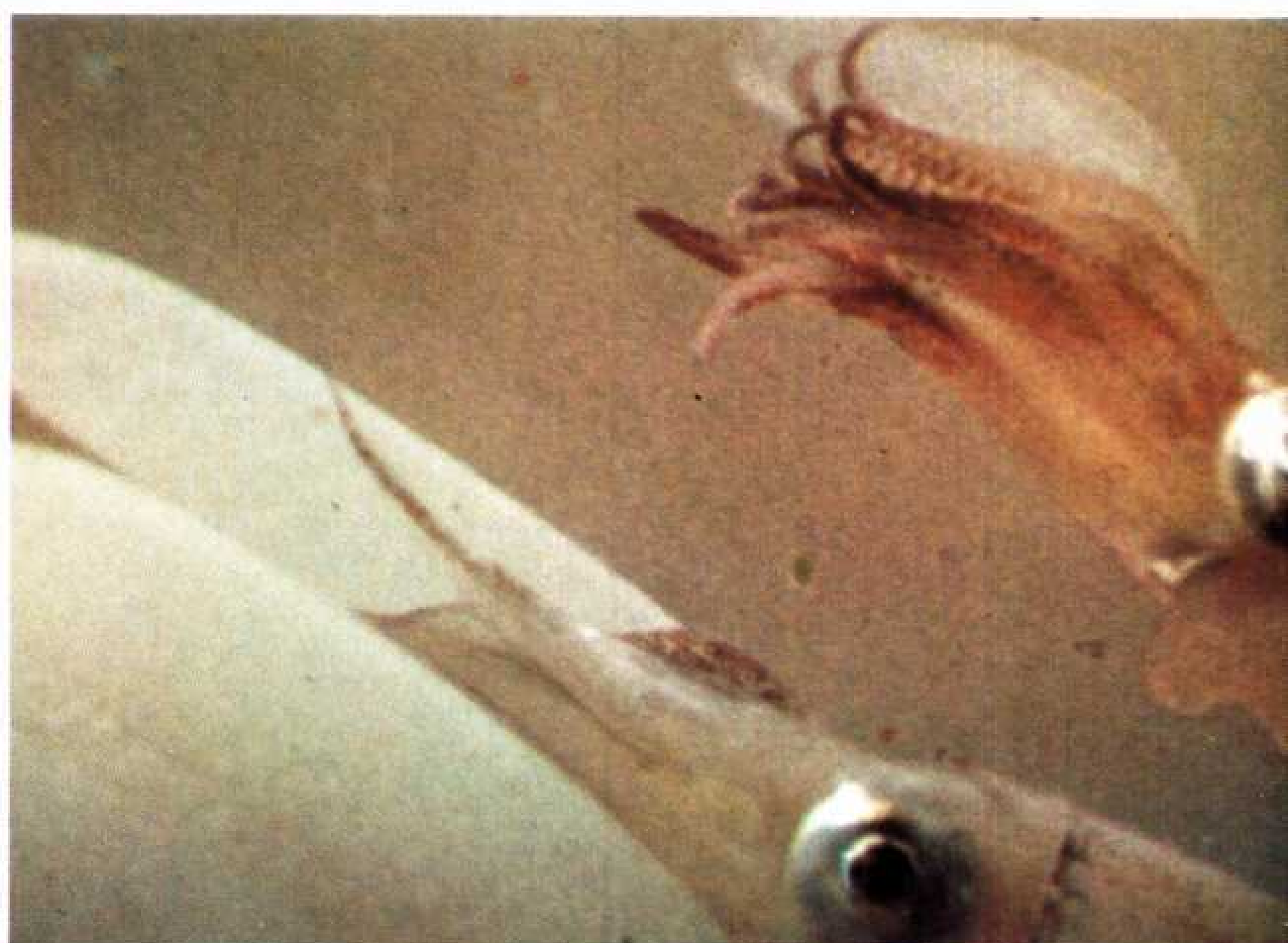


en el transcurso del apareamiento, la librea del macho se hace de un rojo intenso, y cuando llegan al clímax de la excitación, su cabeza y tentáculos son recorridos por ondas púrpuras y marrones. Absorbidos en la tarea de la reproducción, los calamares no tratan nunca de escapar a las fauces de los tiburones, que literalmente se atiborran. Aun cuando se cuentan entre los más rápidos nadadores del mar, y —por su pequeño tamaño— entre los más aptos para escapar, los calamares son particularmente vulnerables en este momento: un irónico destino hace que sean devorados por millares en el momento mismo en que se unen para procrear.

Poner una y otra vez





Las hembras tapizan literalmente el fondo marino de cápsulas gelatinosas casi tan grandes como ellas, que contienen los huevos. En tres días, cada hembra pone de diez a veinte envolturas cilíndricas que contienen un centenar de huevos cada una. Para evitar que estas ootecas sean arrastradas por las corrientes hacia aguas demasiado frías o muy profundas, las hembras se las ven y se las desean para fijarlas con un filamento viscoso a las algas o a las asperezas del fondo. Disponen cuidadosamente las cápsulas en formaciones apretadas parecidas a ramos de crisantemos. Al mismo tiempo, aceptan los asaltos constantes de los machos, pues el semen masculino emitido en el mar cerca de los huevos ya puestos atraviesa la pared blanda de las cápsulas y llega a los óvulos aún no fecundados.

Hemos invitado a bordo al doctor June Lindstedt, zoólogo, especialista en invertebrados y cefalópodos en el laboratorio de biología marina de la Universidad del Sur de California. Interesado en nuestras investigaciones, nos hace partícipes de sus conocimientos.

En el puente de mando del *Calypso*, ante una lámina anatómica del calamar, June Lindstedt nos explica:

«La organización de la anatomía del calamar es simple. Su cuerpo se divide en tres regiones principales. Por una parte, los ocho cortos tentáculos y los dos brazos largos. Luego, la cabeza, cuyos ojos están casi tan perfeccionados como los de los humanos. Finalmente, el resto del cuerpo, que está cubierto por el manto, formado principalmente por una masa muscular. En el curso del apareamiento, el macho coge a sus compañeras por debajo y de un lado. Gracias a su largo brazo ectocótilo, especialmente concebido a tal efecto, le introduce en la cavidad paleal de veinte a cuarenta espermatóforos, que contienen los espermatozoides.

El acto se lleva a cabo tan rápidamente que es imposible seguirlo si no es por película a cámara lenta. Se ve entonces cómo el macho aprieta a la hembra, cómo su brazo copulatorio abre la cavidad paleal, penetra en el oviducto y deposita repetidamente los espermatóforos. Mirad: aquí, en este esquema, el brazo del macho transporta una masa compacta de espermatóforos, cada uno de los cuales contiene un gran número de microscópicos espermatozoides.

—¿Los huevos son fecundados en el cuerpo de la hembra?, pregunta Falco.

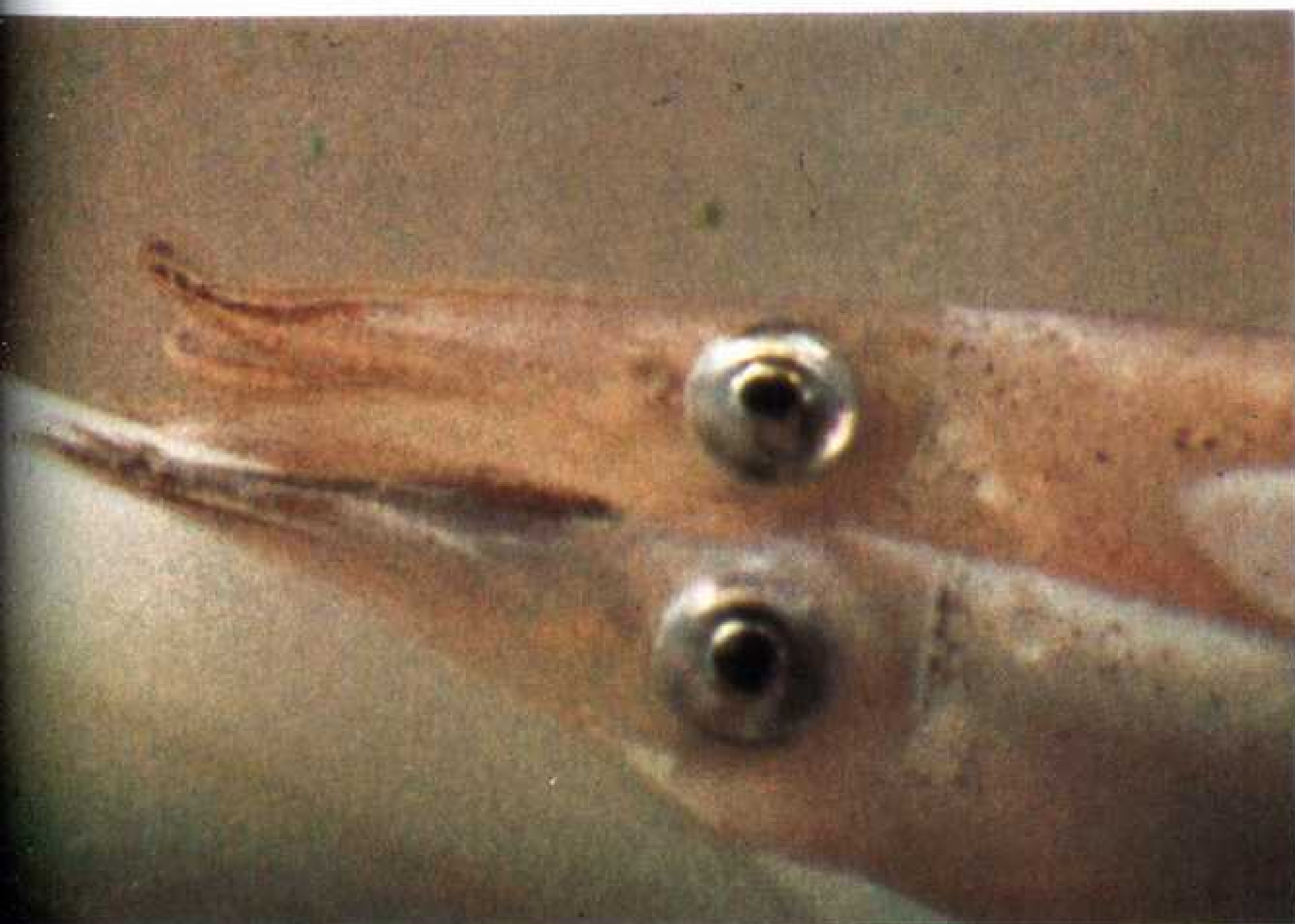
—Sí, pero los espermatozoides sobrantes son depositados en una bolsa que los reemite a medida que se efectúa la puesta. Esto representa un medio suplementario para garantizar la fecundación y perpetuación de la especie.

Ante la lámina anatómica y las imágenes captadas por nuestros buceadores, que pasan a cámara lenta en la pantalla de cine, el doctor Lindstedt continúa:

«Los ovarios producen los huevos. Mientras atraviesan el oviducto, una vez fecundados, se forma en torno de ellos una envoltura protectora. Luego, toda la masa es expulsada con gran esfuerzo a través del sifón. Sale primero el filamento, una especie de cable de ancla. Cuando se ha liberado toda la cápsula, se inclina hasta que la extremidad del filamento esté al alcance del brazo de la hembra, que se esfuerza por colocarla en el fondo del mar.

Los nacimientos tendrán lugar en poco menos de un mes, y surgirán miles de millones de nuevos seres, minúsculas larvas planctónicas. Naturalmente, no todos los recién nacidos crecerán ni darán origen a una nueva generación. La mayoría morirá de mil formas diferentes. Entre los calamares, la naturaleza ha previsto un mecanismo por el que nacen multitud de individuos, porque es la única manera de asegurar la renovación de la especie.







Las hembras de los calamares expulsan sus huevos fecundados en cápsulas gelatinosas, que se solidifican en contacto con el agua y se fijan en las asperezas o algas del fondo. Durante toda esta fase, los machos continúan abrazándolas. Luego, los reproductores, agotados, caen al fondo. No tardarán en morir.







Poner hasta morir

El frenesí amoroso dura desde hace setenta y dos horas. Llegaron perfectamente sanos y resplandecientes de color; pero ahora los innumerables protagonistas de esta explosión de vida manifiestan los primeros signos de fatiga. Apoyados en las algas de la selva de laminarias, se abandonan agotados, totalmente descoloridos.

Veinticuatro horas después, los machos hambrientos cesan en sus asaltos amorosos para devorar a las hembras agotadas que ya no pueden seguir poniendo. Debido a los tremendos esfuerzos desplegados para dar la vida, muchas están ya en trance de muerte. A cada hora que pasa, las escenas que registran las cámaras se hacen más dramáticas. Parejas enlazadas en un postrer abrazo agonizan y mueren ante nuestros ojos. Un macho afloja su presa, y la hembra que tenía en sus brazos cae al fondo; estaba muerta. La larga noche de los calamares toca a su fin.

Han pasado cinco días. Todos los apareamientos se han consumado. La freza ha



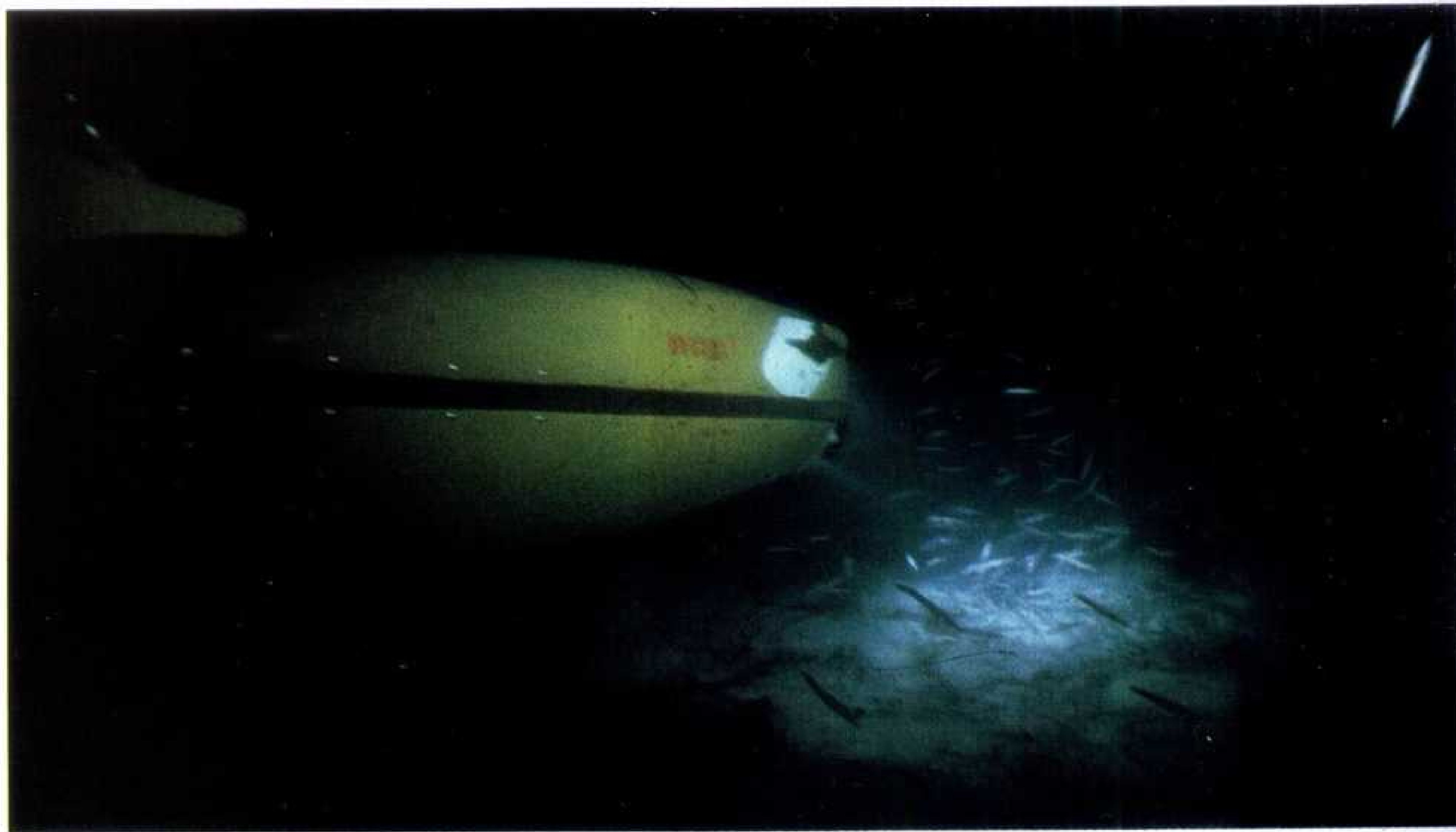
Los proyectores del platillo buceador iluminan una escena irreal. Mientras que miles de millones de huevos fecundados son depositados en el fondo del mar, los cadáveres de los adultos caen a su vez sobre el suelo. Apenas unas decenas de horas separan el inicio del frenesí amoroso de su trágica conclusión. Pero el futuro de la especie ya está asegurado.



terminado. En el fondo sólo yacen huevos y cadáveres. Acá y allá, un superviviente se arrastra penosamente; unos minutos más, y también él cae muerto. Millones de cadáveres tapizan ahora la llanura submarina. Diríase un campo de batalla donde todos los contendientes se hubieran aniquilado mutuamente.

Día 18 de abril. Como cada mañana desde el inicio de la gran reunión de los calamares, los grandes depredadores llegan al lugar, para desayunarse. Hoy han acudido en balde. La inmensa reserva se ha agotado; no queda ni un calamar vivo que llevarse a la boca. Decepcionados, con el vientre vacío, los carniceros se van a aguas más generosas.

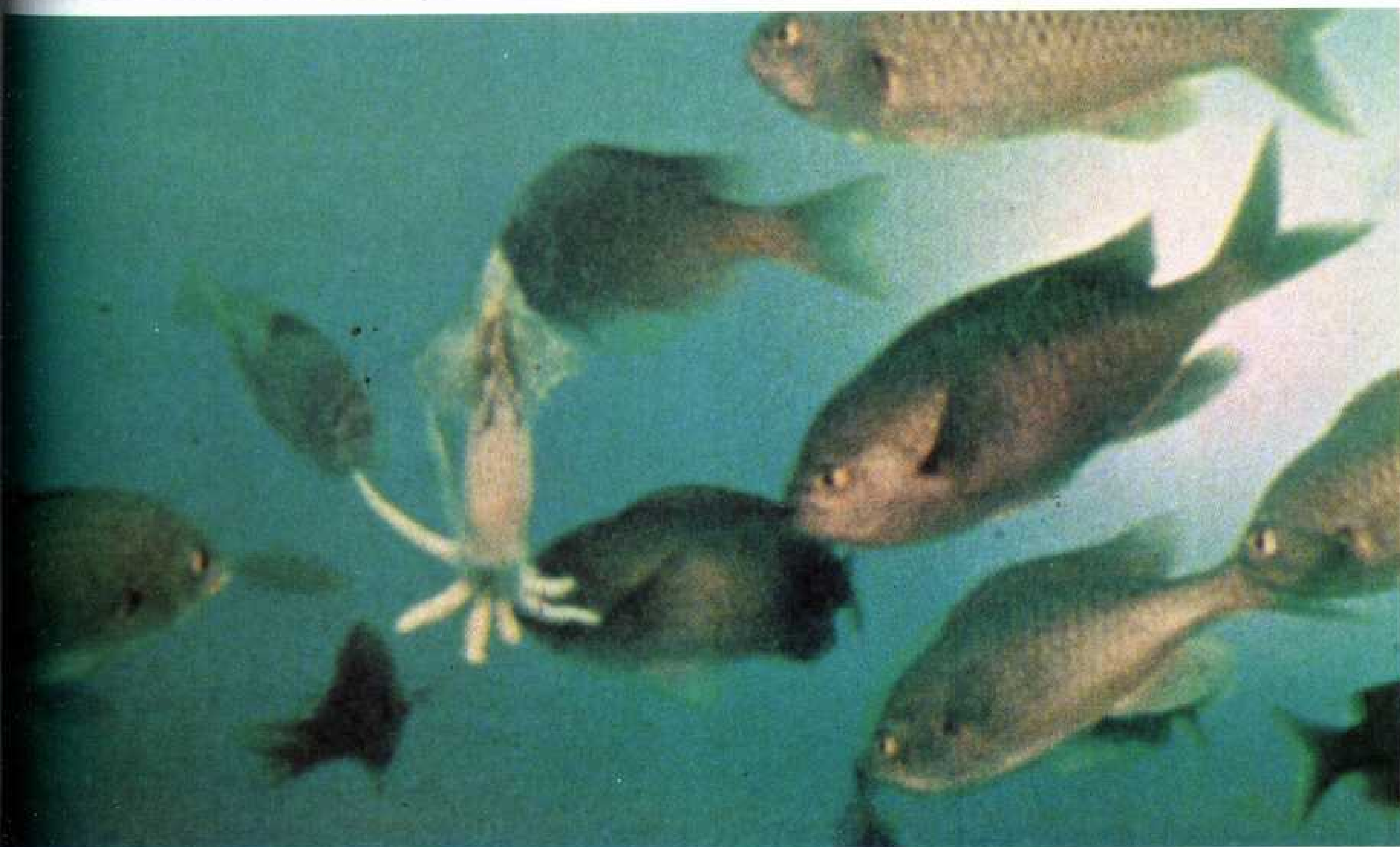
Los calamares no tienen una vida agradable precisamente. Durante los tres años que pasan en el océano, antes de morir al procrear, son presa fácil de un gran número de animales marinos. Desde el salmón al pez espada, los peces entran a saco en sus filas, lo mismo que los mamíferos marinos, particularmente los calderones, las orcas y los cachalotes, sin hablar



de las aves marinas, desde charranes a pingüinos. Caníbales tambien, los calamares se devoran entre sí cuando están hambrientos. Cuando mueren por accidente o enfermedad, sus cadáveres son engullidos por los «barrenderos» del mar. En el silencio y la tranquilidad que suceden al frenesí de los días de amor loco, los buceadores del *Calypso* patrullan sobre este vasto cementerio de calamares, tratando de medir la superficie en la que han puesto las hembras. Se trata de reunir todos los datos posibles para calcular los efectivos de la generación que va a nacer. Bernard Delemotte y Louis Prézelin no dan crédito a sus ojos cuando, entre esta marea de cadáveres, descubren una hembra que se esfuerza aún por poner.

Un pez ángel se eleva sobre la alfombra de huevos, como si tuviera por misión guiar a los buceadores en una gira panorámica del cementerio y de la inmensa «incubadora» de los calamares. Alrededor de unos 7.000 millones de embriones, según nuestros cálculos, palpitan en esta zona del mar que ha visto morir a sus progenitores. Pero la presencia de los peces ángel —esas especies de grandes rayas grises— nos indica que sus efectivos han experimentado ya una sensible reducción. Los peces ángel, que devoran los calamares muertos, se atiborran también de huevos frescos.

Nos quedaremos un mes fondeados fren-



Los depredadores de alta mar acuden en cuanto comienza la noche amorosa de los calamares. Y aprovechan la ocasión. A dos carrillos, entran a saco en las filas de los moluscos aglutinados. Es lo que hacen especialmente las tintoreras (aquí arriba y en la página anterior, arriba) y otros peces (como el pez luna de la página anterior, abajo). Incluso animales más pequeños, como las palometas (aquí al lado), participan en el festín.

te a las costas de isla Catalina, para seguir diariamente el desarrollo de los embriones hasta la eclosión de los huevos. Nuestra telecámara permanecerá sumergida, y los hombres se relevarán noche y día ante la pantalla de control para no perderse ni una sola fase del rápido proceso que transforma el huevo fecundado en larva planctónica.

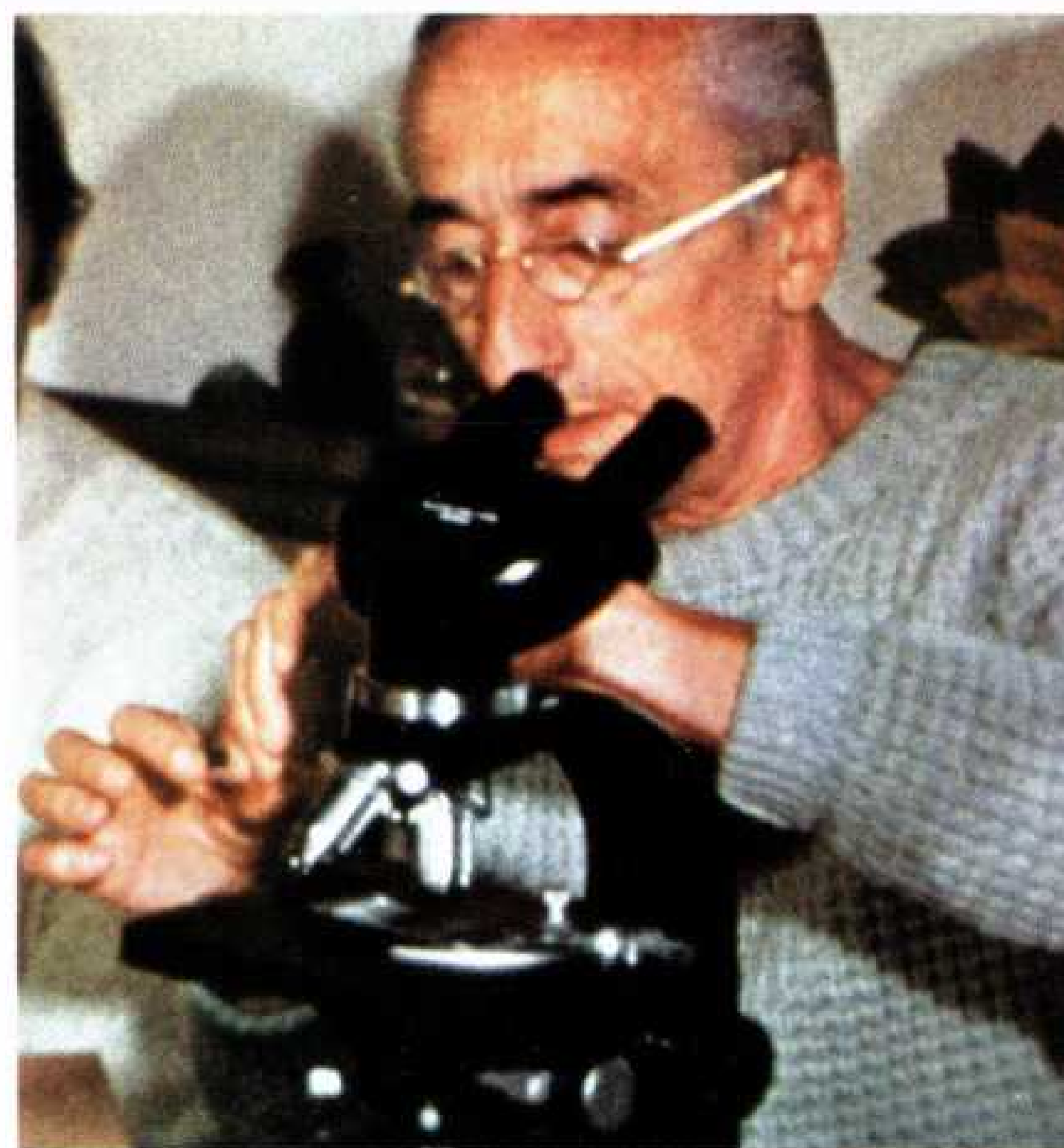
Las larvas, la vida futura

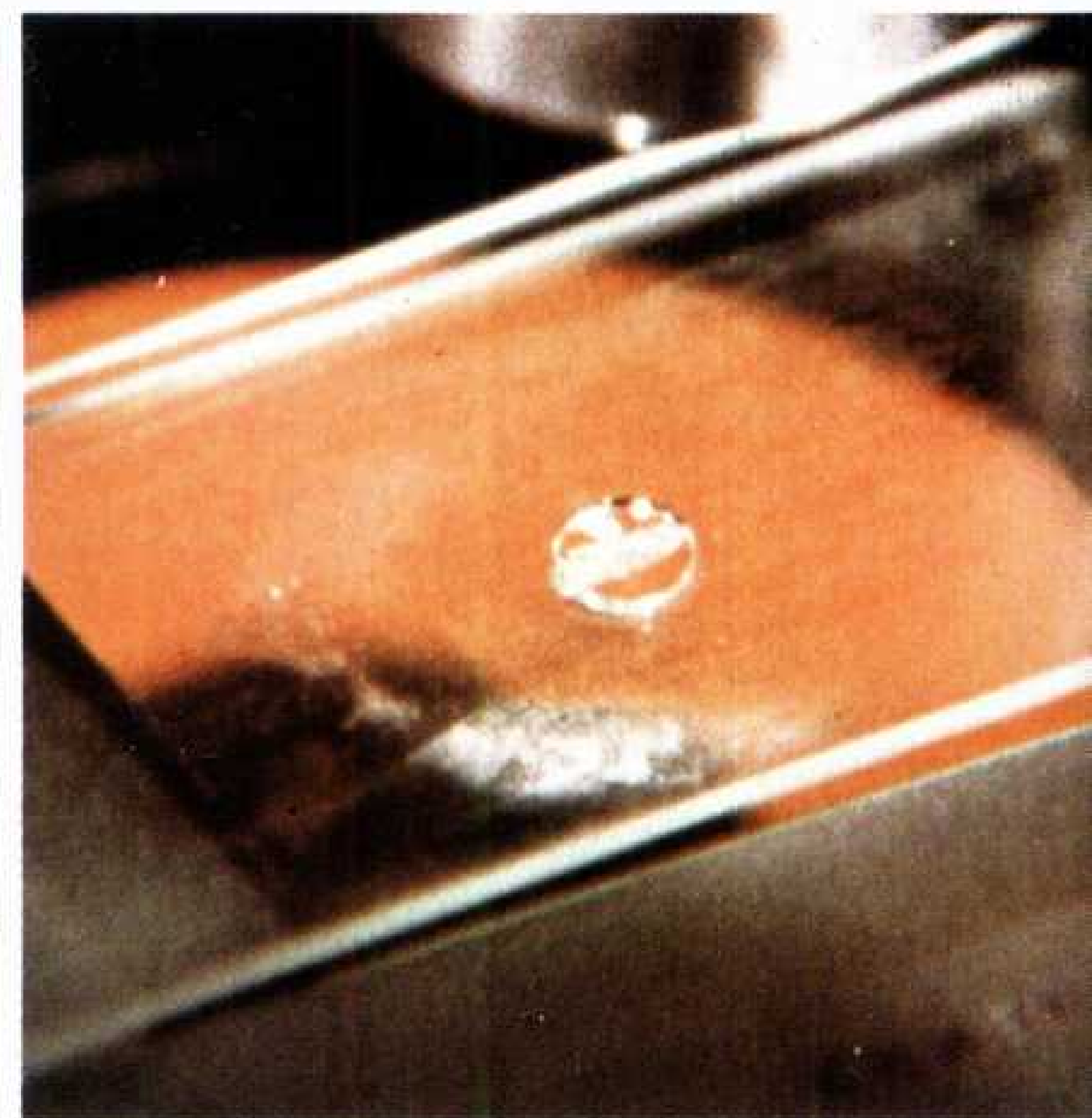
CADA dos o tres días, los buceadores recogen del fondo del mar algunos huevos para observarlos al microscopio. Incluso a simple vista se aprecia cómo se modifica la cápsula, que cambia de color y se oscurece. Este fenómeno se debe a la presencia de hongos microscópicos que cubren cada envoltura confiriéndole un olor que repugna a los depredadores, incluso a los peces ángel. En el momento de la puesta y en la horas siguientes, las cápsulas están blandas; poco a poco se van endureciendo hasta ser indigestas para la mayoría de los animales, a excepción de las estrellas de mar, cuyo legendario estómago hace pensar en el de los avestruces. No obstante, hasta estos ogros omnívoros necesitan varios días para digerir alimento tan pesado, que sólo comen cuando en el ambiente no encuentran cosa mejor que llevarse a la boca. Otro cambio evidente de los huevos es el de su crecimiento. Las cápsulas están hechas de un material plástico, por lo que se dilatan a medida que los embriones se hacen más voluminosos; al eclosionar, su





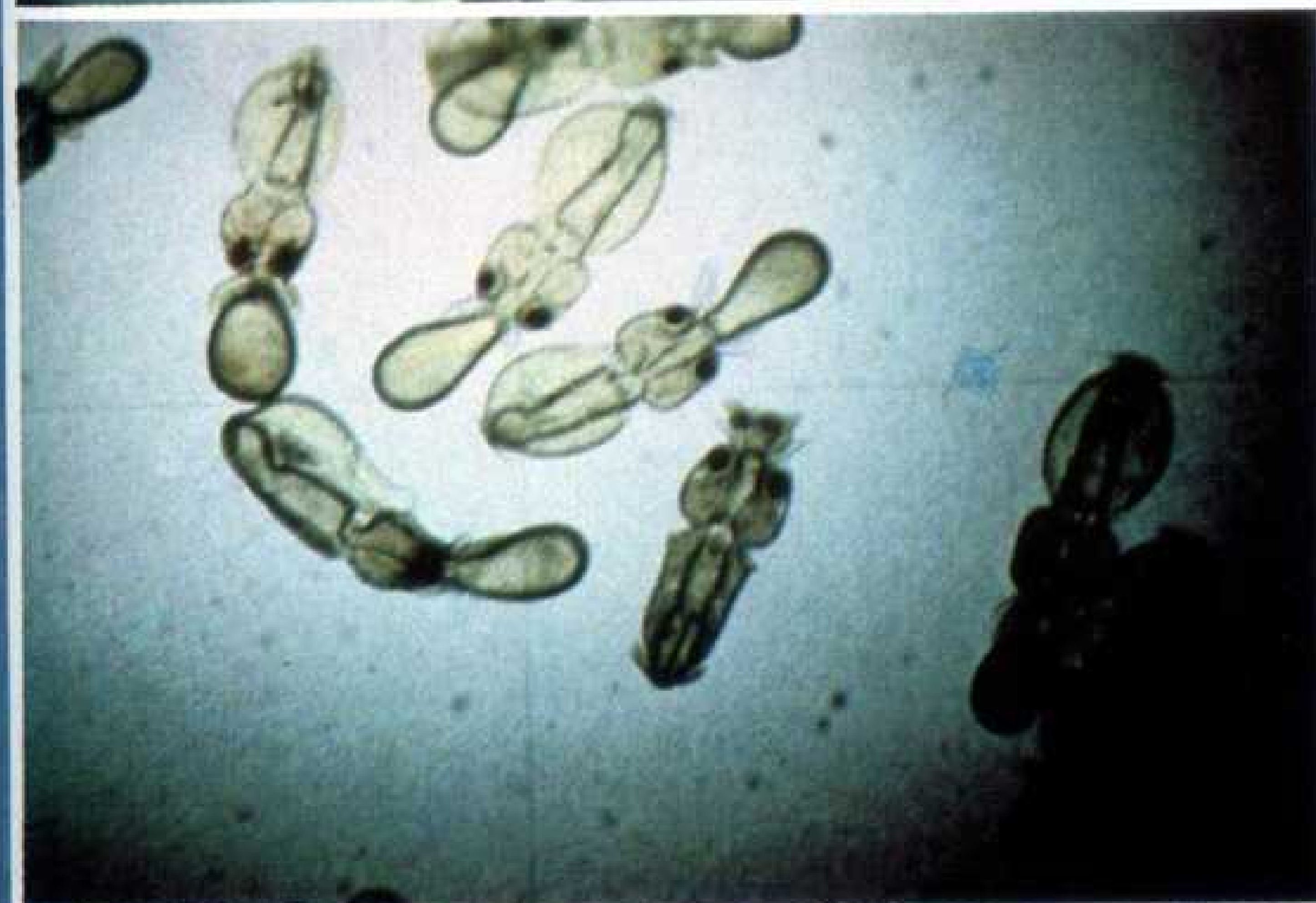


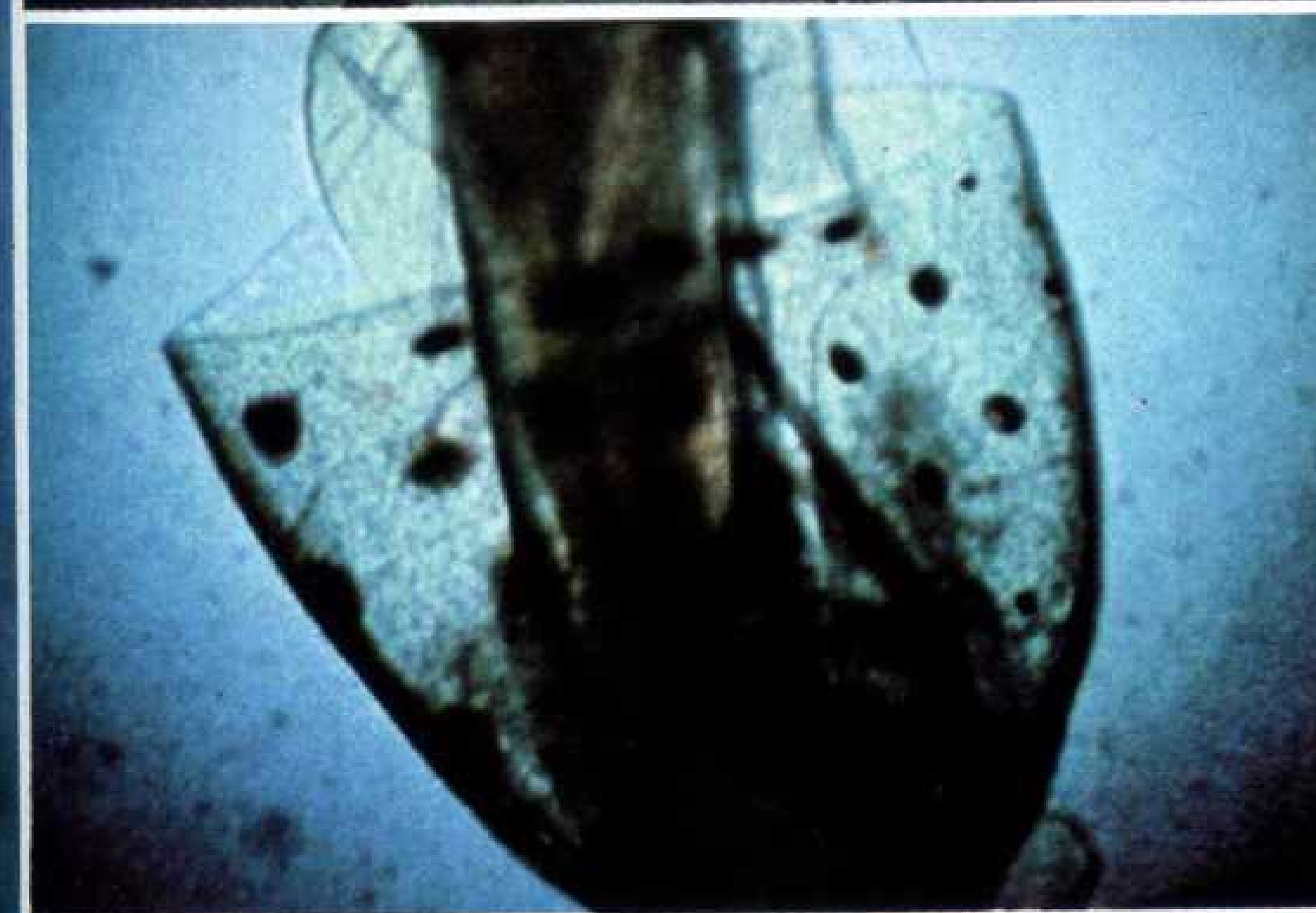




Los buceadores del Calypso *recogen algunas de los millones de cápsulas de huevos que las hembras han puesto (arriba) y las llevan a bordo. Las colocamos en un acuario y observamos al microscopio binocular (aquí al lado) las diferentes fases de su segmentación, así como los primeros estadios de desarrollo de las larvas (en la página siguiente).*







volumen se habrá quintuplicado respecto del volumen inicial.

Cada semana, desde que empezó la incubación, disecamos una cápsula para examinar al microscopio el crecimiento de los embriones. Extraemos el corion transparente de entre su masa gelatinosa, esa especie de acuario individual en el que se nutre el embrión, se desarrolla y se hace más complejo. Por sus colores brillantes parece un joyero de la naturaleza. Al microscopio, vemos cómo palpita la larva de calamar perfectamente formada. El ritmo de la vida... ¡Sus antepasados tienen orígenes que se remontan a más de 200 millones de años! Pero necesitaríamos un objetivo más potente para admirar los preciosos mosaicos de la piel pigmentada del pequeño cefalópodo.

Bastante bien equipado, el laboratorio de biología del *Calypso* basta para los trabajos de campo de los científicos que por él pasan. Pero cuando el doctor Lindstedt nos invita a visitar su laboratorio de isla Catalina, la tripulación acepta de buen grado. Los modernísimos aparatos nos permitirán profundizar nuestros conocimientos sobre nuestros amigos los calamares.

En lugar de quemarnos las pestañas para tratar de observar —a través del ocular incómodo de nuestro microscopio un poco obsoleto— los embriones de cefalópodos aplastados entre la lámina y el portaobjetos, los admiramos ahora cómodamente sentados, al desfilar ante nosotros, restituidos sobre una gran pantalla por un microscopio ultramoderno de proyección. Nuestro anfitrión nos narra las imágenes. «Podéis ver en estas imágenes —nos dice— que prácticamente toda la cápsula del huevo ha sido retirada para poner las membranas al desnudo. Estas se parecen a laminillas de celofán y contienen embriones de diez días. Los huevos están encimados. Dentro de cada uno de ellos queda el espacio justo para permitir la libertad de movimiento y de crecimiento que el embrión necesita. Para determinar con mayor precisión el estadio de desarrollo alcanzado hay que extirpar el em-



brión del corion. Se advierten entonces muy bien las tres prominencias que se han formado. La primera se convertirá en el manto y una gran parte de los órganos internos. Los brazos son ya visibles bajo las dos prominencias laterales que, al llegar a la madurez, formarán los ojos y una parte del cerebro. La masa central es la bolsa amarilla externa del embrión, la «yema», de la que se alimenta. La «yema», o vitelio, contiene en efecto todas las sustancias necesarias para su crecimiento, y en general queda totalmente consumida antes de la eclosión. Pero ésta no es una ley absoluta, y sucede a veces que el calamar eclosiona antes de haber devorado todas sus reservas alimentarias. Al vigésimo cuarto día después de la fecundación, la eclosión está cerca. En este estadio se aprecian claramente las ventosas de los brazos en torno de la «yema» casi consumida, y los ojos están formados.

A este propósito, podéis ver que la estructura general y el funcionamiento de los ojos del calamar se parecen mucho a los ojos humanos.»

Continuando su apasionante exposición, el doctor Linestedt nos describe las células que permiten a los calamares cambiar de color: los cromatóforos, y otros órganos, llamados fotóforos, que pueden emitir radiaciones luminosas; estas luces constituyen señales de reconocimiento entre congéneres, y sirven a veces para ahuyentar a los depredadores al tiempo que los calamares se esconden.

En la pantalla, los embriones llegados a la madurez se agitan en el corion que los contiene. Nos parece que están impacientes por abandonar su minúsculo encierro para enfrentarse a los peligros de mar abierto. Para salir del huevo, la larva utiliza un órgano apropiado situado entre sus dos aletas. Esta punta en forma de épsilon segrega enzimas que disuelven en parte la pared del corion, y ejecuta vibrando rápidamente una acción mecánica que acaba de perforar la pared de la célula. La larva escapa por la brecha sirviéndose por primera vez de su sistema de propulsión a chorro, y abandona el huevo. Al eclosionar, el pequeño calamar apenas sobrepasa los tres centímetros de longitud, pero ya da muestras de una extraordinaria actividad. A menudo, su primer acto como organismo libre es emitir una pequeña nube de tinta. Quizás esto se lo dicte su instinto, evitándole ser comido de inmediato por un depredador.

El estudio estadístico nos muestra que, en cada generación de calamares, el 20 por 100 de los individuos mueren antes de eclosionar, debido fundamentalmente a los cambios en las condiciones ambientales. El 50 por 100 son luego despiadadamente devorados por los depredadores en su primera semana de vida larvaria.


Día 18 de mayo. Los buceadores del *Calypso* regresan a los fondos cubiertos de millones de huevos. La visibilidad es excelente y la temperatura del agua de 16 °C. No hay prácticamente rastro de actividad biológica. Donde antes los calamares se reunieron y copularon, donde dieron la vida para después caer muertos, el agua es ahora un desierto. ¡Borrado por completo ese episodio de la historia de la especie! Tenemos la impresión de haberlo soñado... Hasta hace poco, jóvenes calamares nacían a la vida danzando. De todo ello sólo queda un testigo eternamente mudo: el mar.

El mar, el mar fértil, ofrece de cuando en cuando espectáculos de una prodigiosa intensidad, donde la vida prolifera, literalmente explota. La «noche de los calamares» quedará en nuestra memoria como uno de los grandes momentos de nuestra aventura submarina.

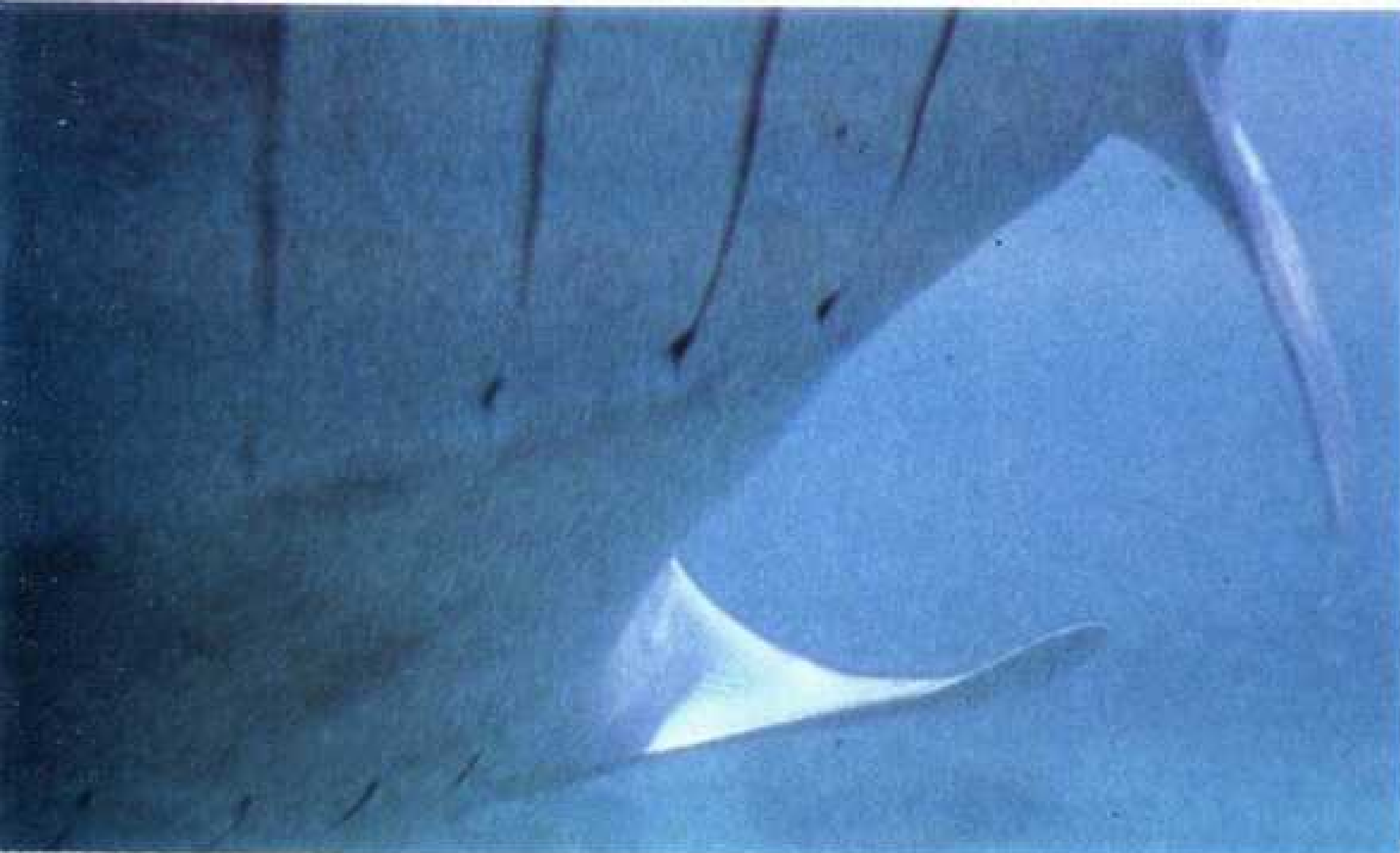
El *Calypso* zarpa para nuevas misiones. Bajo su quilla bulle una vida animal que el hombre a duras penas puede imaginarse. La ecosonda registra casi constantemente ecos no identificados. Algunos podrían proceder de cefalópodos emigrando. A 300 metros de profundidad, he visto a menudo a jóvenes calamares de seis a siete centímetros, cegados por nuestros faros, echarse de cabeza al fango del fondo y rebotar como resortes repitiendo incansablemente tan estrambótico comportamiento. Antes de que empezara aquí «la noche de los calamares», uno de los signos premonitorios fue, ahora lo pienso, los saltos fuera del agua de estas pequeñas criaturas, que volvían a caer al agua con un sordo ruido de chapoteo.

¡Cuántos misterios todavía!... ¿Cómo seguir el desarrollo de la vida de estos cefalópodos entre su nacimiento y su muerte? ¿Cómo observar esos tres años de vida errante y de maduración que los preparan a la fiesta del amor, preludio ella misma de su muerte? Sólo de algo estamos seguros: a pesar de los peligros que les acechan en las profundidades marinas, millones de calamares volverán a las aguas de isla Catalina, y transmitirán la vida según el rito establecido por la evolución de su especie. Habrá otras noches de los calamares.

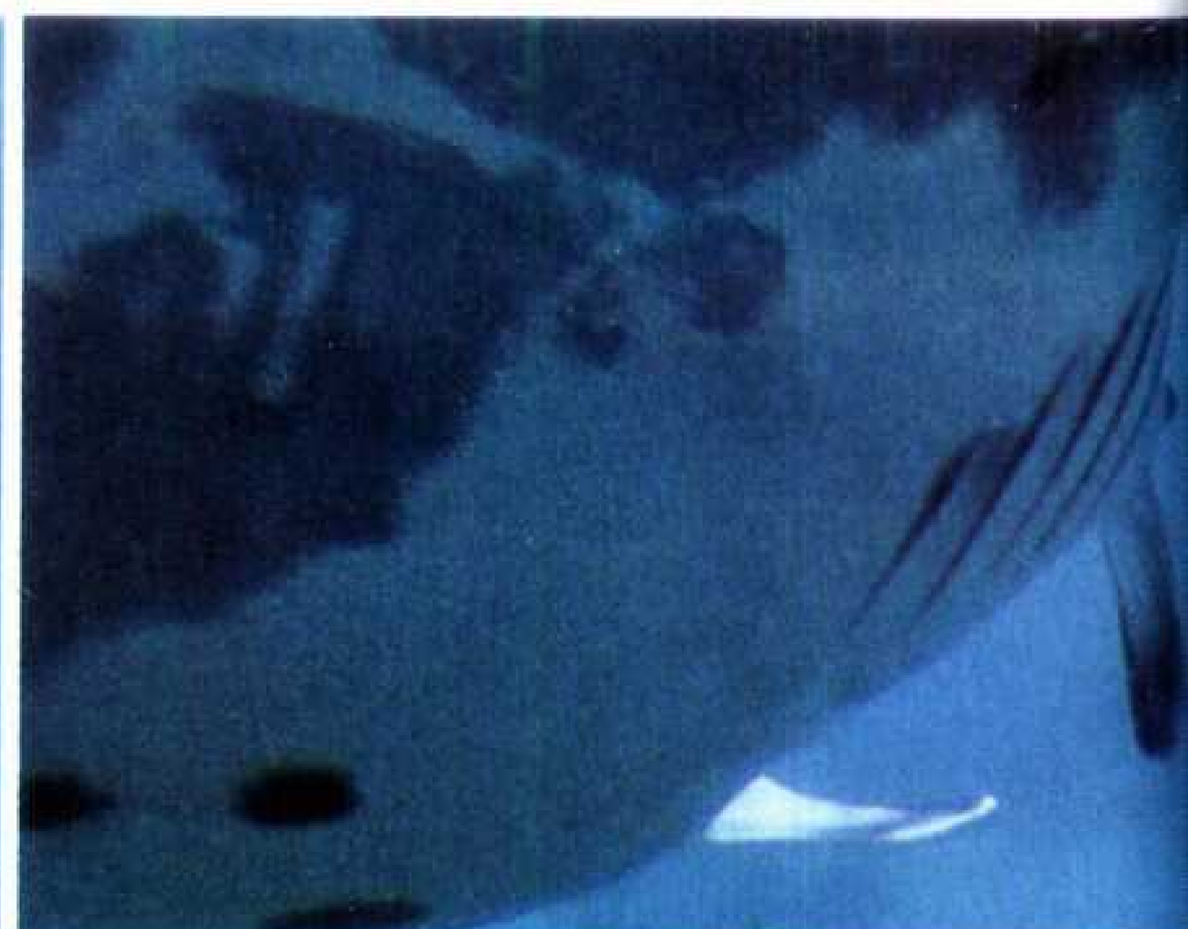
MANTAS Y RAYAS



Los diablos de mar





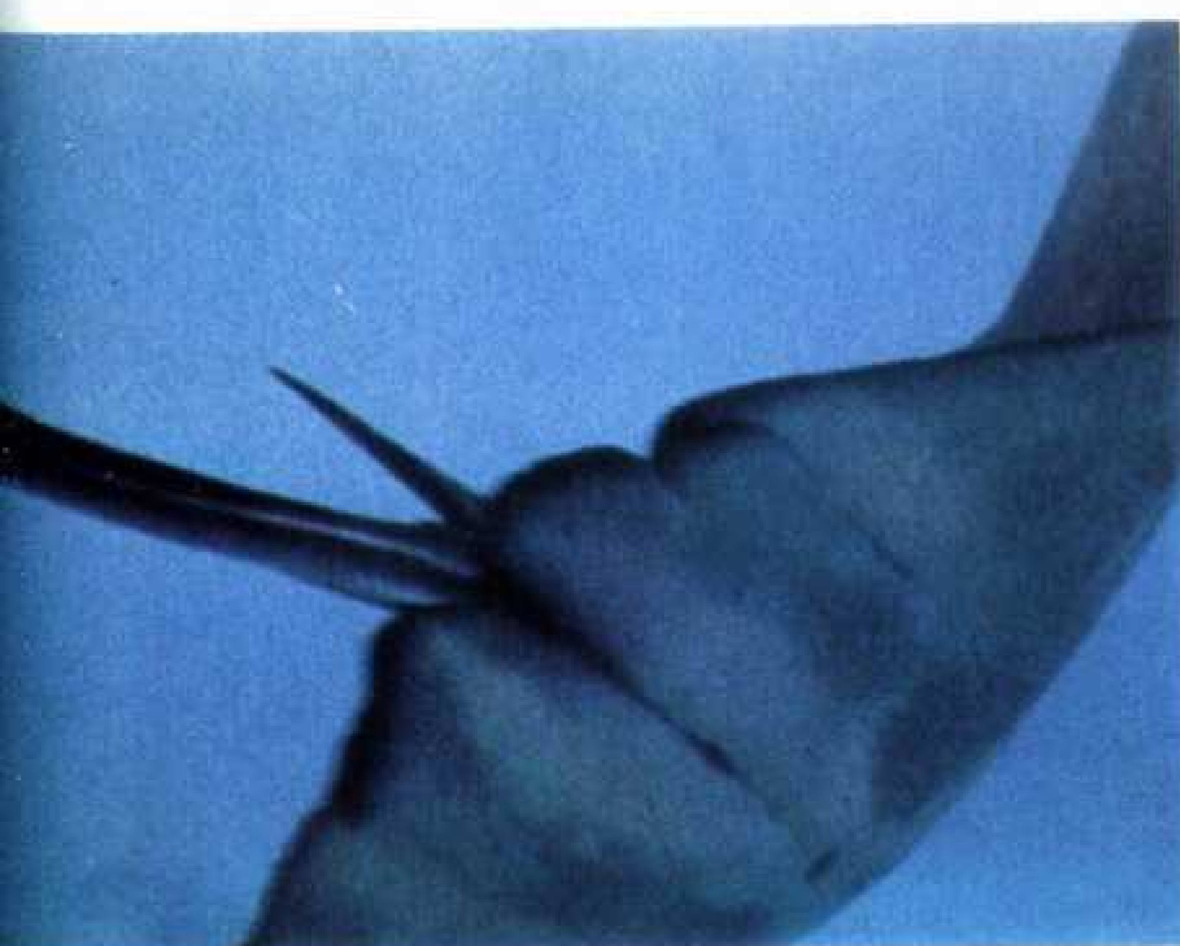
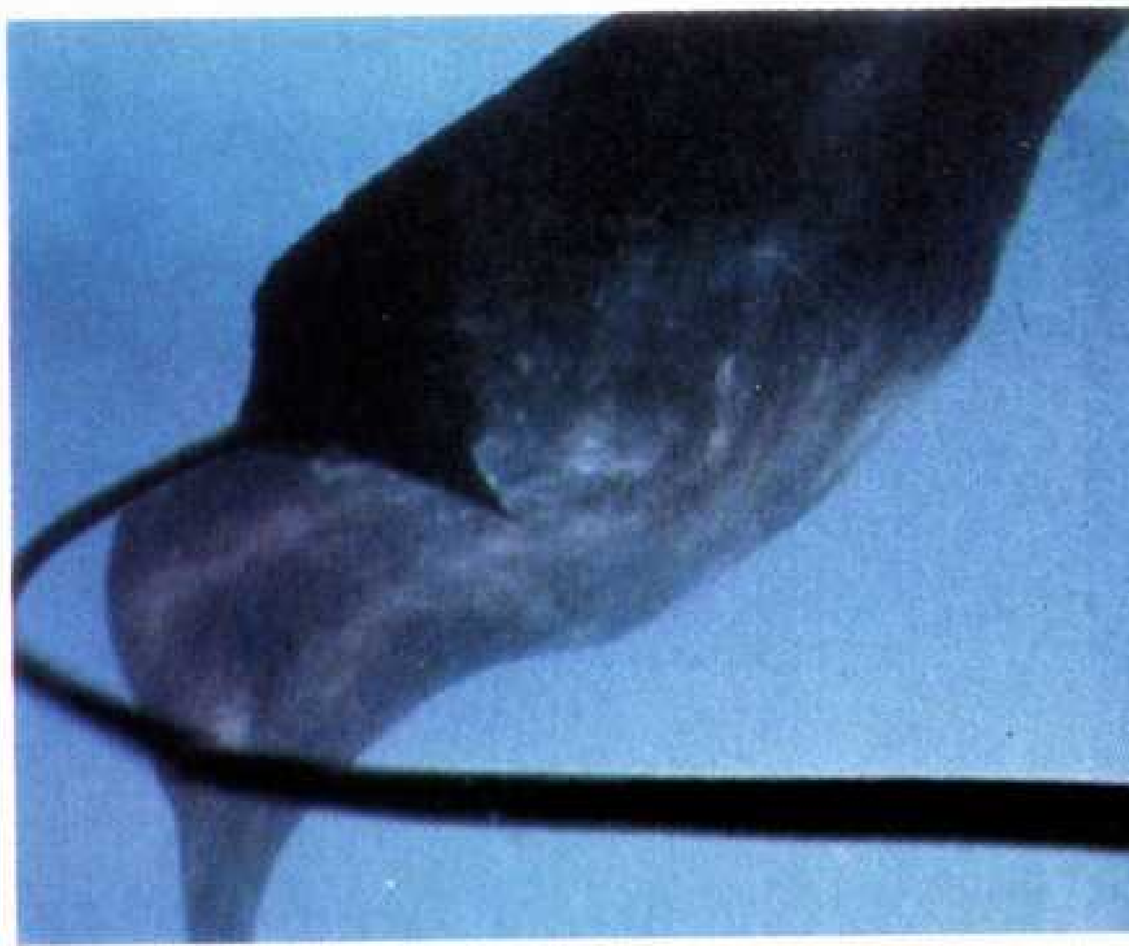
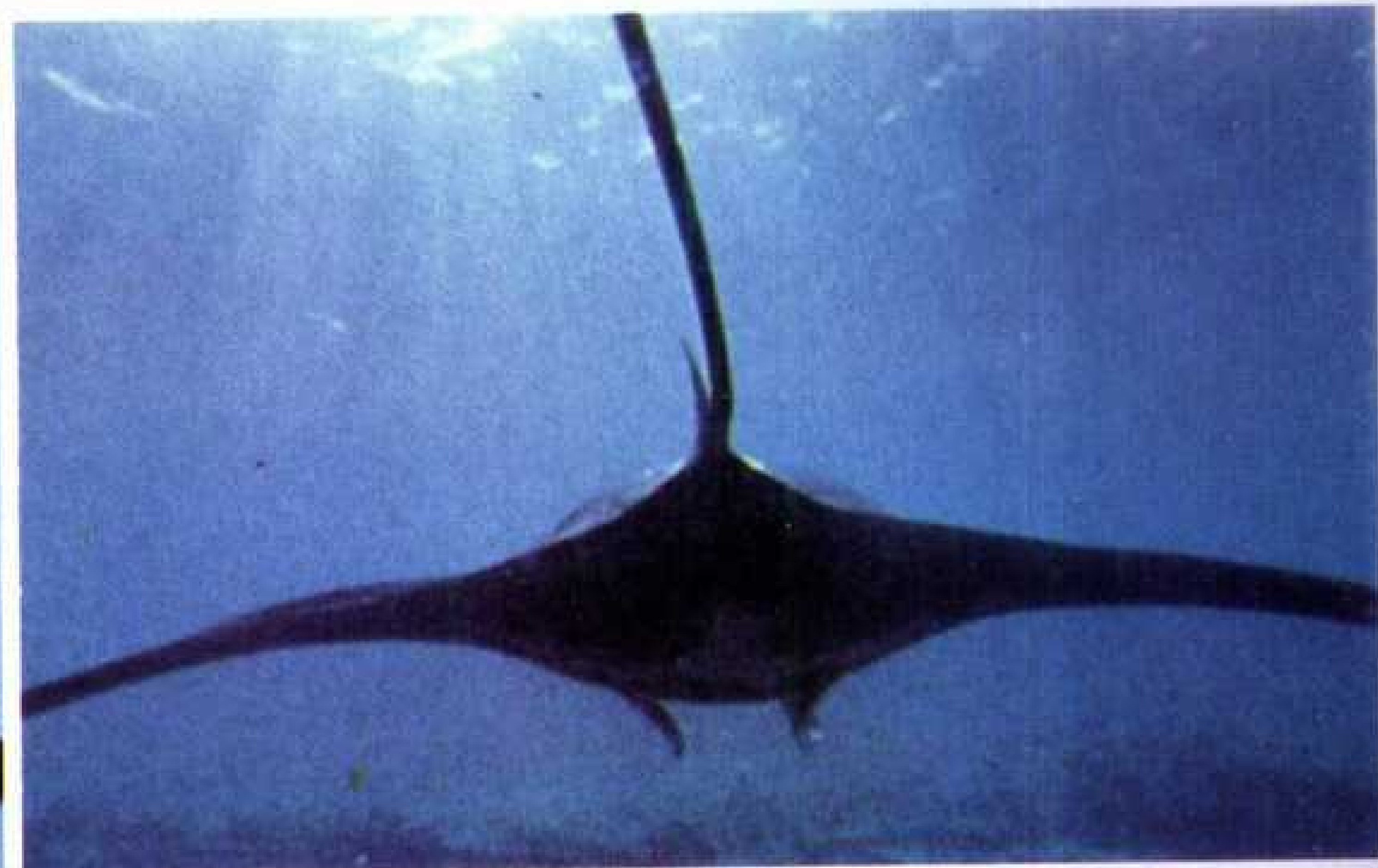


«FORMO parte desde hace meses —escribe Albert Falco— del equipo del comandante Cousteau, con quien yo había trabajado ya sobre todo en el Mediterráneo, en la región de Marsella. Se hablaba entonces de un proyecto de estudio en el mar Rojo. Para un joven entusiasta del buceo, descubrir los fondos del mar Rojo era un sueño y el tema de interminables conversaciones al atardecer, en las terrazas de los cafés del puerto viejo.

Allí, desde que me levantaba hasta que, agotado de cansancio y quemado por el sol, me acostaba en mi litera, estaba radiante de felicidad. Mis compañeros decían que hasta durmiendo sonreía. Era tan grande mi entusiasmo que pasaba en el agua más horas de lo debido. Con ojos desorbitados y todos los sentidos en alerta, no quería perderme ninguna de las maravillas que me aguardaban en este incomparable joyero del mar Rojo.»

«Frecuentemente me sumergía en compañía de Frédéric Dumas. Este, junto con el comandante Cousteau, representaba para mí un pozo de ciencia y de sabiduría en todo lo referente a los temas y problemas vinculados con el mar. Una mañana estábamos ambos sumergidos, absortos en el estudio de unas espléndidas tridacnas, esos moluscos bivalvos cuya gruesa concha tiene bordes acanalados y dentados y que alcanzan enormes dimensiones. Se las ve con frecuencia en las iglesias como pilas de agua bendita. Pensábamos en las leyendas que cuentan los marinos, según las cuales los tridacnas, o taclobos, pueden atrapar a un hombre por una pierna y ahogarlo. Un pequeño tiburón inofensivo nos rondaba incansablemente. Flotábamos a pocos metros bajo la superficie, y la luz deslumbrante del sol tropical proyectaba sus reflejos sobre el fondo. En el agua transparente resaltaban todos los detalles del paisaje submarino. De pronto, el cielo se oscureció. Se hizo de noche, como por un eclipse de sol.»

«Confieso que sentí miedo, ese miedo que desde el principio de los tiempos todo hombre experimenta ante las manifestaciones desconocidas de la naturaleza. Di-

Una de las primeras veces que encontramos mantas gigantes fue en el mar Rojo. Además de por sus colosales dimensiones, estos animales se caracterizan por sus grandes hendiduras branquiales y por su boca en posición ventral, así como por dos amplias extensiones cefálicas que les han merecido su nombre científico (Manta birostris, *«manta con dos caras») tanto como su nombre vulgar (diablos de mar).*

di y yo levantamos la cabeza al mismo tiempo cruzando un instante nuestra atemorizada mirada antes de descubrir la causa del fenómeno: enormes bestias oscuras de vientre claro volaban en el agua entre la luz y nosotros. Todas tenían una envergadura de cuatro metros por lo menos. Jamás habíamos visto algo parecido, por lo menos en cuanto a proporciones. Apenas se alejaron, nos apresuramos a volver al *Calypso*.»

Así cuenta Albert Falco su primer encuentro con las grandes mantas del mar Rojo. Viviendo desde pequeño junto al mar, había visto muchas veces rayas en el Mediterráneo. Esas pequeñas parientas de las mantas no le causaban desde luego temor alguno, limitándose a evitar cuidadosamente tocar su aguijón, cuyo veneno puede provocar graves trastornos. Pero ante la mantas tuvo miedo, pues no estaba preparado para encontrarse tan de cerca con esas enormes bestias que pesan más de una tonelada, y cuyas desmesuradas alas oscurecían realmente el cielo del buceador.

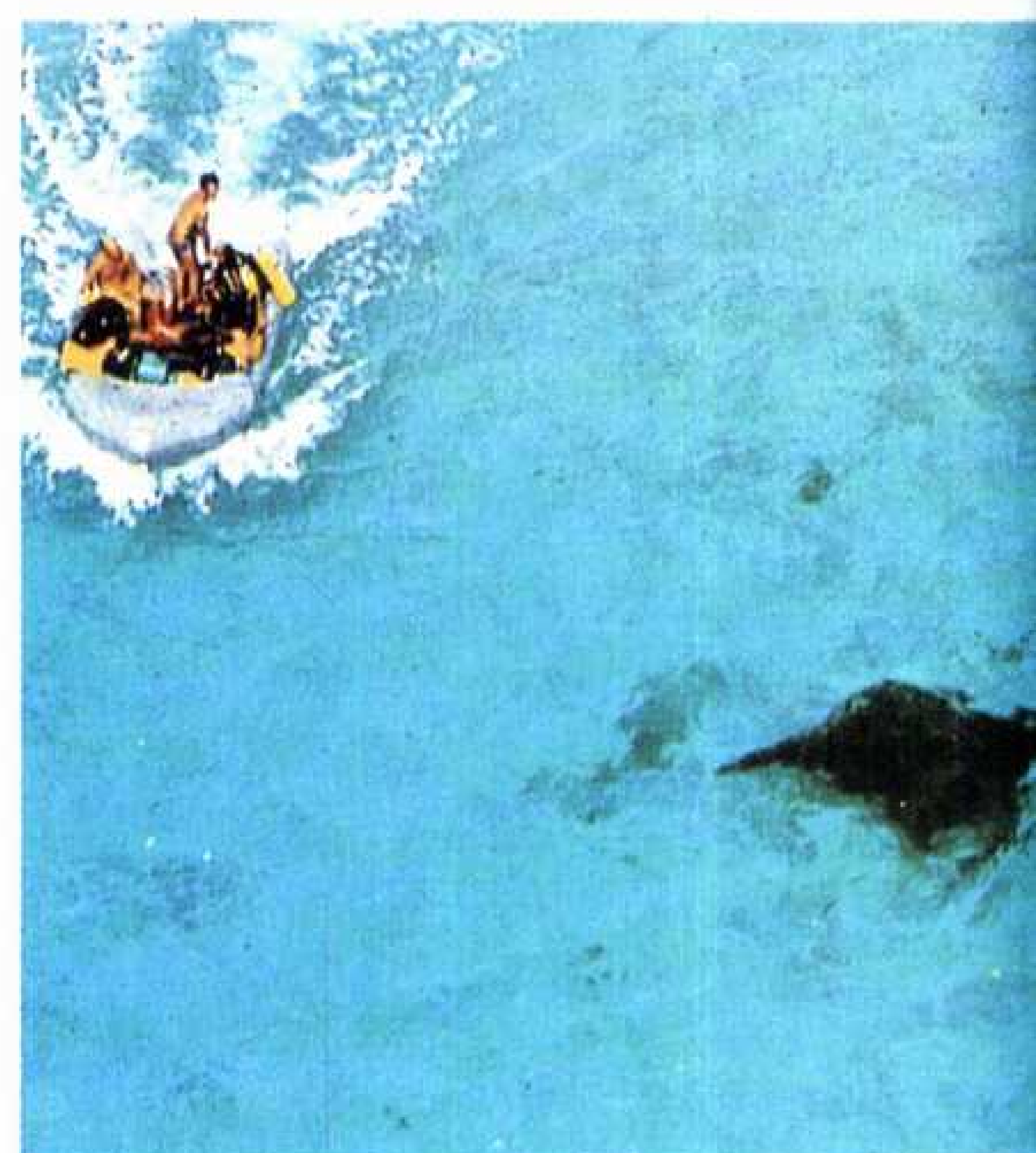
En realidad, como muchos otros grandes animales, las mantas son perfectamente inofensivas. Alimentándose de plancton, nunca atacan a un gran pez, cuanto menos a un hombre. Las armas de que disponen son sólo defensivas. En su juventud pueden ser devoradas por los tiburones; pero una vez alcanzados la edad y el tamaño adultos, parece que no tienen ningún enemigo. Al no temer nada ni a nadie, son muy curiosas y tienden a acercarse a los buceadores, esos seres negros y lustrosos provistos de instrumentos de colores. En grupo o por parejas, planean y evolucionan alrededor del hombre que, por su parte, las mira con ojos desorbitados, maravillado por la gracia de sus movimientos y sus enormes proporciones. Luego se alejan tranquilamente, desentendiéndose de todo. Ningún peligro, pues.

Danzando con las mantas









Durante nuestras expediciones por el mar Caribe, casi siempre nos hemos encontrado con mantas. Nos ha ocurrido a veces divisarlas desde lo alto, en helicóptero, como pasó, por ejemplo (en esta página), frente a las costas de isla Mujeres, en las aguas mexicanas de Quintana Roo. De inmediato enviamos a varios hombres en un bote neumático para que observaran de cerca estas rayas gigantes.

En el otoño de 1979, Albert Falco estuvo en Venezuela. Con grupos de buceadores locales, los investigadores del Museo Oceanográfico de Mónaco y los de un laboratorio de investigaciones sudamericano, participaba en una misión del *Calypso* consagrada especialmente a estudiar las corrientes del Atlántico.

Falco se encontró de nuevo con las mantas en el curso de una inmersión cerca de una isla situada frente a las costas venezolanas. El y otro buceador se habían acercado a una zona donde sabían que abundaban estos animales. Cámara en ristre, se deslizaban en el agua sin hacer ruido para no espantarlas. Pero pronto se encontraron en una situación desagradable. Las aguas, abundantes en plancton y turbias, escondían miles de medusas terriblemente urticantes, que constantemente amenazaban las partes del cuerpo no protegidas por el traje.

Falco y su compañero hacían piruetas en el agua para tratar de evitar a las medusas, cuando un apretado grupo de mantas llegó de improviso. Sin acercarse nunca demasiado, daban vueltas a su alrededor, observándolos curiosas. Luego, una de ellas, con indudable buen humor, empezó a hostigar a un buceador, obligándole inevitablemente a subir a la superficie. El cineasta trataba en vano de evitarla. Con sus 800 kilogramos y sus cuatro metros de envergadura, el enorme animal le empujaba con una fría determinación. Risueño más que demudado, el buceador logró refugiarse en el bote neumático que le esperaba.

Veinte años antes, en 1959, en el curso de una travesía por el Atlántico, estudiamos con el profesor Harold Edgerton las posibilidades de utilización de nuestro último invento, el trineo fotográfico *(troika)*, y nos detuvimos en fondos muy profundos. Peces de todo tipo desfilaban alrededor del barco; entre ellos, enormes mantas.

Yo estaba en el puente con Edgerton dando los últimos toques a la *troika*, cuando una exclamación de Falco, que contemplaba el océano, atrajo nuestra atención. Un importante grupo de mantas pasaba al lado del *Calypso*. Detrás de cada una de ellas se veía una gran cola blanca de pez óseo. ¡No dábamos crédito a nuestros ojos!

Fijándonos bien, nos dimos cuenta de que un gran mero blanco viajaba en compañía de cada manta, bajo ella, casi en contacto con su cuerpo. Apenas podíamos ver más que la cola del mero, cuyo tronco estaba escondido bajo las inmensas aletas de la manta.

Nunca habíamos oído hablar de asociación semejante y, depués, a pesar de investigarlo cuidadosamente, no hemos encontrado ningún rastro en los libros. Era un misterio.

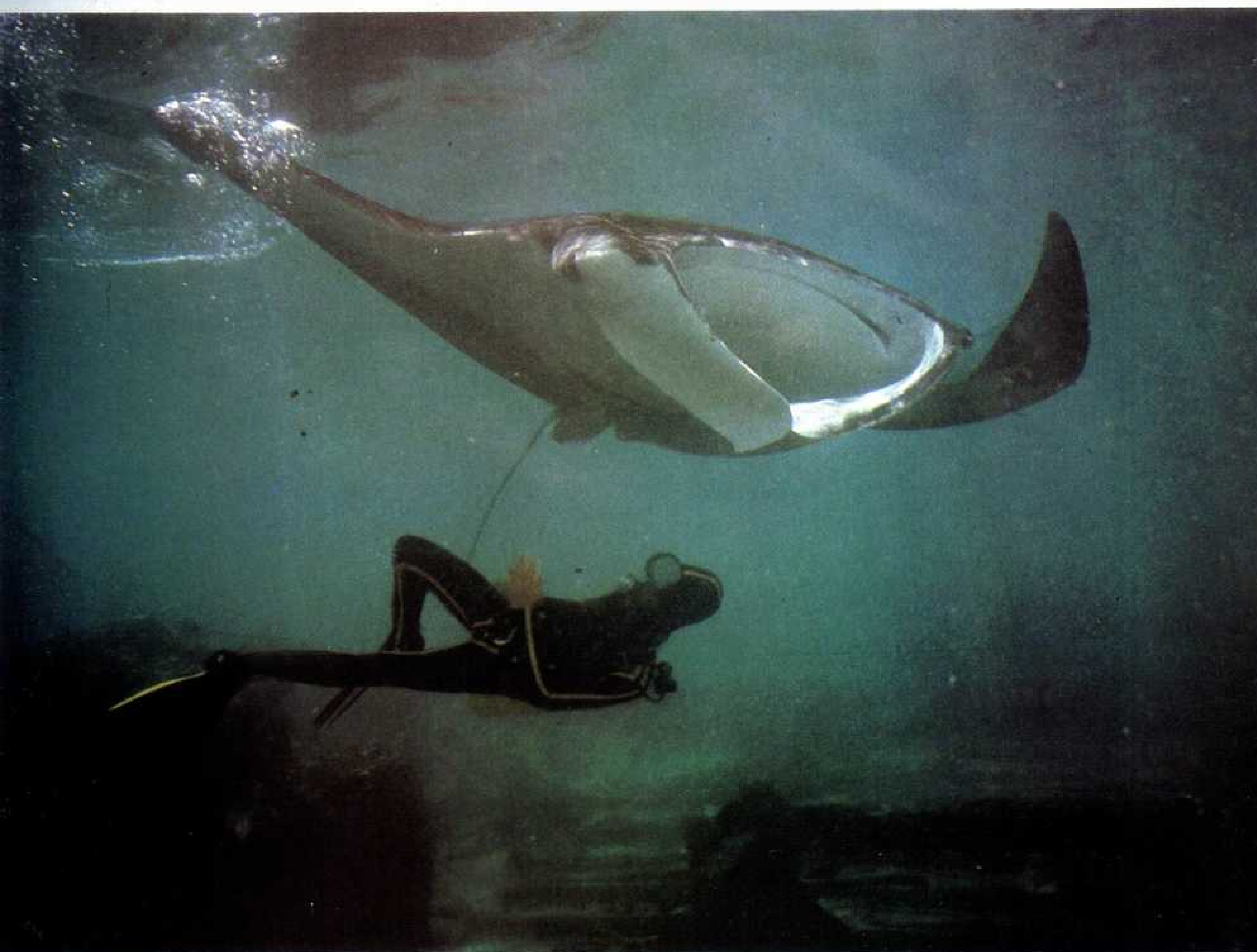


Bajo el agua, los buceadores del Calypso *inician una especie de extraña danza con las mantas gigantes: éstas rozan a los hombres con sus inmensas «alas», pero no manifiestan agresividad alguna. En la página siguiente, abajo: el buceador acaricia el amplio vientre blanco del pez, por encima de un pecio.*

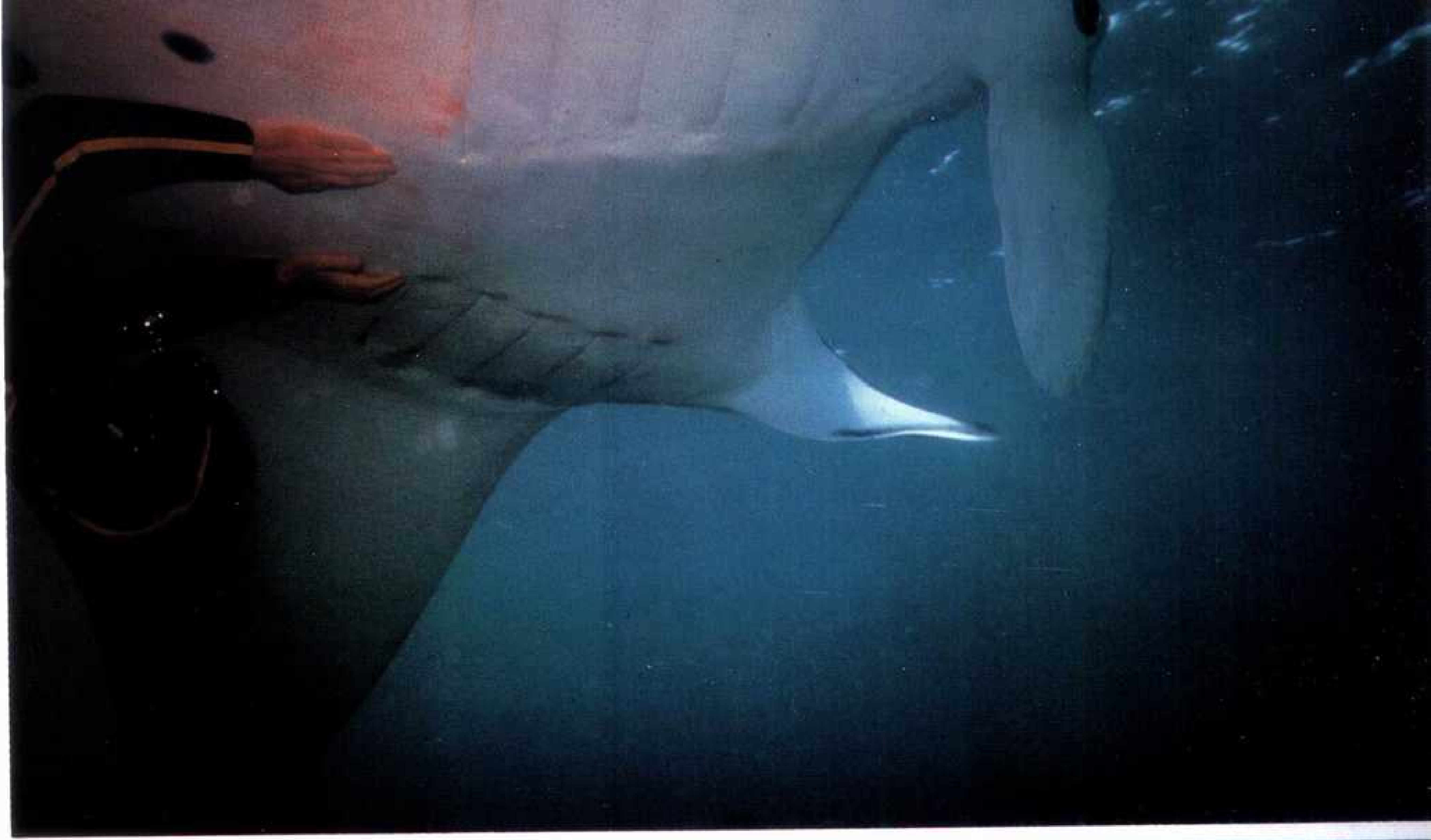
Pero, como siempre, teníamos prisa, pues nuestros experimentos se suceden sin reposo. Nos prometimos volver en cuanto nos fuera posible a esta zona para tratar de aclarar el enigma. Hasta ahora ni Falco ni yo mismo, desgraciadamente, hemos podido cumplir la promesa que nos hicimos, y ningún ictiólogo ha aportado la menor respuesta.

A veces se nos ha preguntado si, a nuestro juicio, las mantas son animales «inteligentes». Una vez más nos encontramos ante la dificultad de definir lo que se entiende por inteligencia; además de que la inteligencia humana es, por ejemplo, absolutamente diferente de la que se puede estudiar en animales superiores como los delfines.

Tratándose de rayas, ni siquiera nos es posible entrever una respuesta a la pregunta. Nunca nos hemos quedado el tiempo suficiente cerca de ellas como para poder comprenderlas verdaderamente. No es posible permanecer sino unos instantes junto a ellas. Se las ve rondar durante unos pocos segundos, o a lo más dos o tres minutos; miran, y luego desaparecen en el azul profundo. Las mantas pasan por la vida de los buceadores como maravillosos fantasmas. La tripulación del *Calypso* y yo mismo hemos podido apreciar, por lo demás, las más sorprendentes apariciones, pues nos hemos encontrado con los mayores representantes del género. En las aguas de isla Mujeres, no lejos de la península de Yucatán, hallamos un banco de estos animales, algunos de cuyos individuos superaban los siete metros de envergadura y pesaban más de tres toneladas.

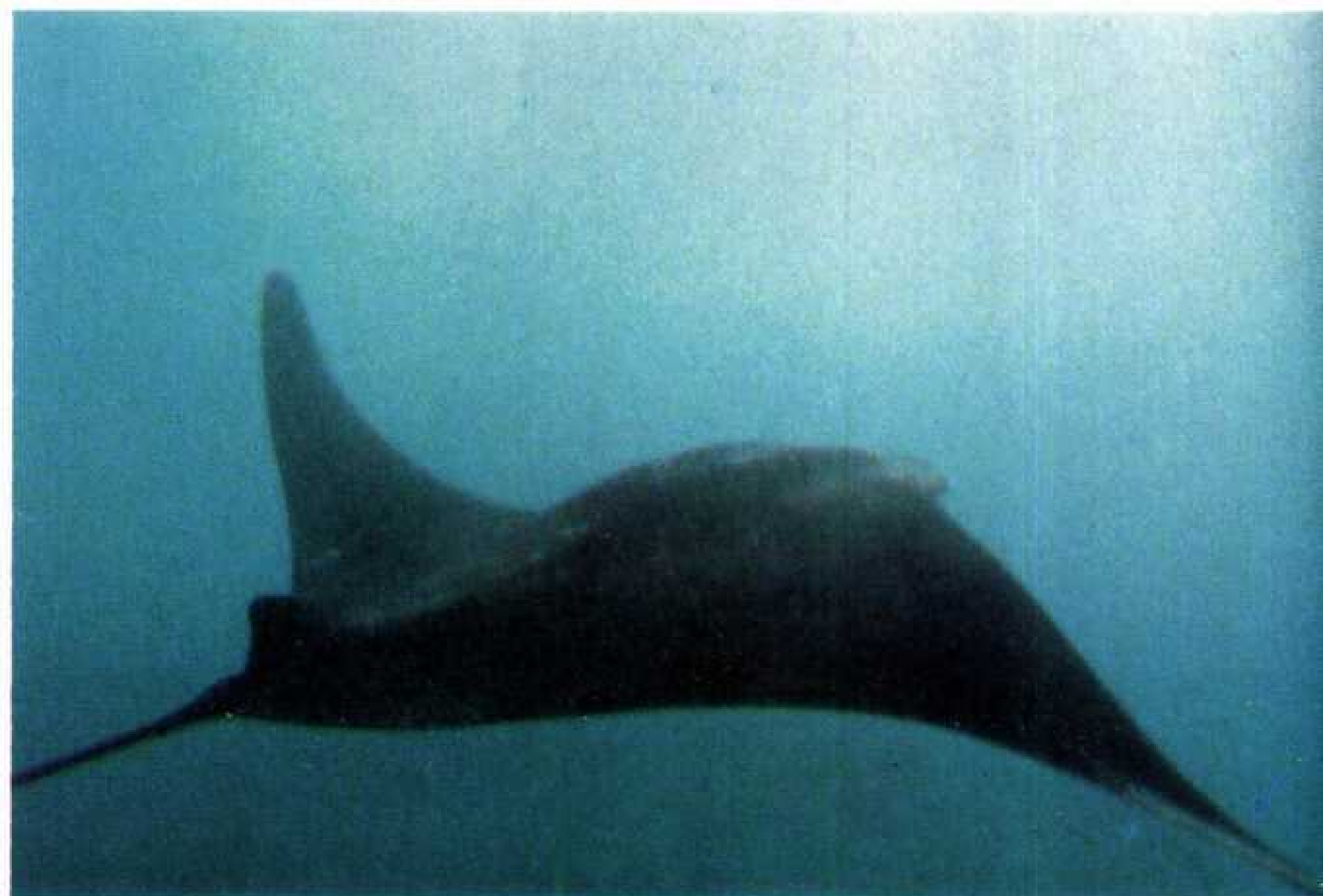




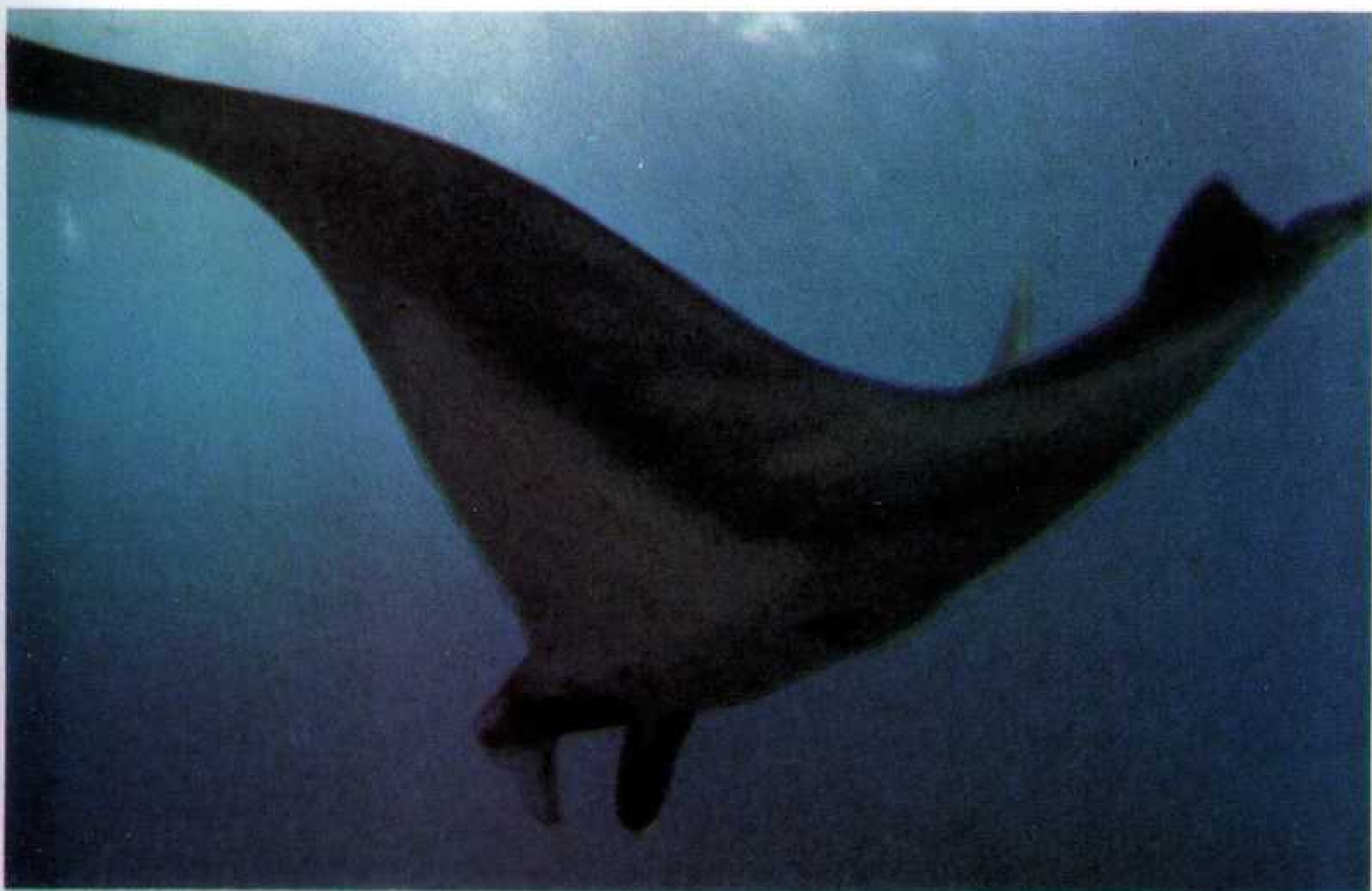


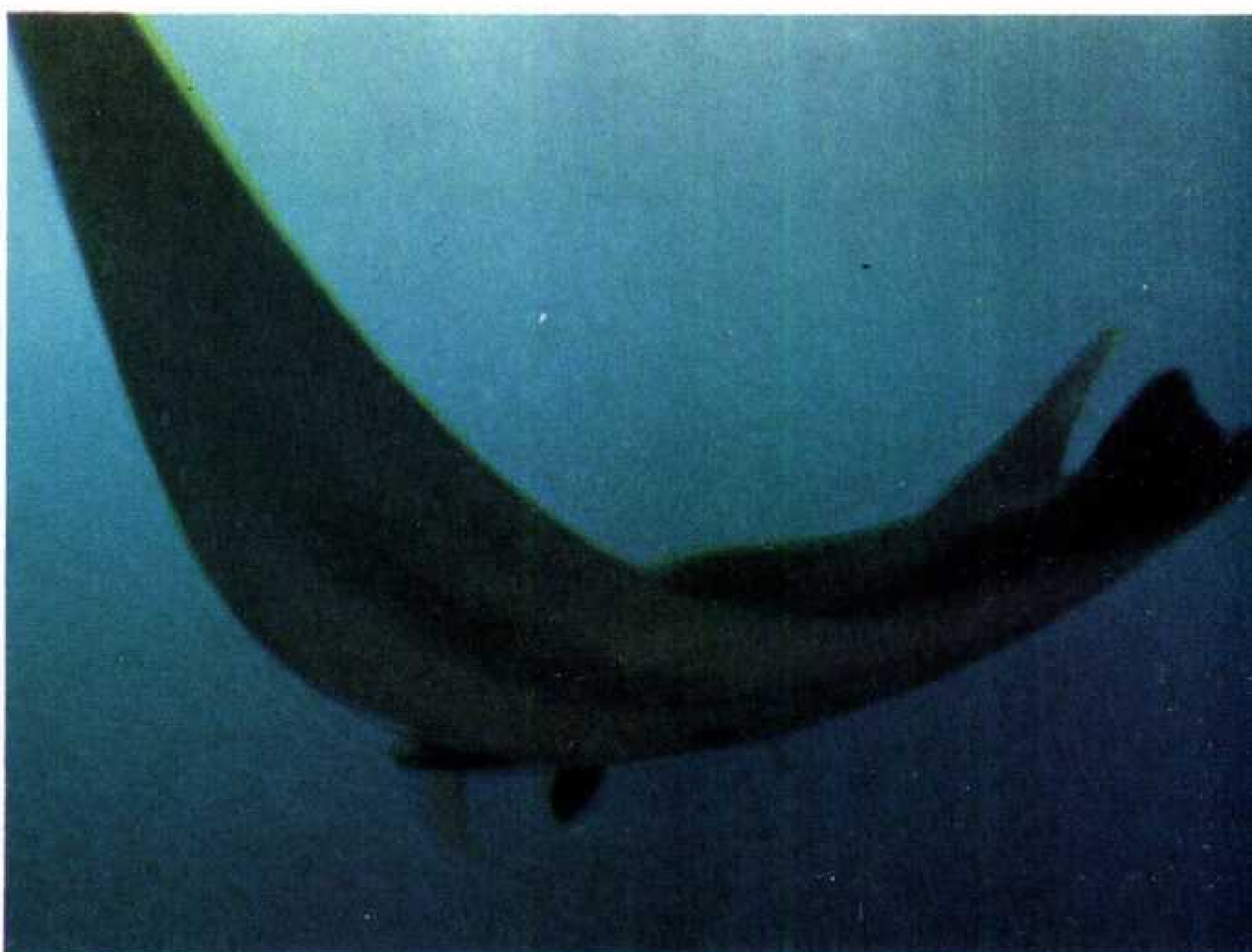
También las mantas vuelan





DEBIDO al gran aplastamiento de su cuerpo que reduce grandemente la movilidad de su columna vertebral, las rayas nadan imprimiendo a la franja lateral de su cuerpo un movimiento ondulatorio que se propaga de la cabeza a la cola. Las especies que, como la manta, viven en aguas libres, han desarrollado una técnica de locomoción comparable al vuelo de las aves y se desplazan batiendo sus largas aletas.
El grupo de los rayiformes cuenta con representantes en todos los mares, desde las aguas someras de la costa hasta profundidades de más de 5.000 metros; algunas especies viven en lagunas y en aguas dulces, especialmente en el Amazonas y sus afluentes. Las especies más conocidas por el gran público son los peces sierra, los torpedos o tremielgas, las rayas, los chuchos y las mantas.
Más todavía que los peces sierra, dotados de un largo pico aplastado, bordeado a uno y otro lado de dientes largos y agudos, son los torpedos los que suscitan una intensa curiosidad. Estos animales se caracterizan por dos órganos eléctricos internos mediante los cuales efectúan violentas descargas sobre sus presas o sus agresores. Situadas en el arranque de las aletas pectorales, las placas eléctricas de las tremielgas, compuestas por un apilamiento de electroplacas, están dotadas de un polo negativo en su parte inferior y de un polo positivo en su parte superior; las descargas que producen pueden alcanzar una diferencia de potencial de más de 200 voltios y una potencia de 2.000 watios.
Para el hombre, uno de los representantes más temibles de la familia de los rayiformes es el chucho, cuya cola incorpora uno o varios aguijones grandes y puntiagudos, dentados lateralmente o provistos de ganchos, en cuya base desemboca el orificio de una glándula venenosa. Las rayas pastinacas, o chuchos, sólo emplean esta arma con fines defensivos. Cuando son atacadas, utilizan su cola como un látigo para golpear al adversario. Si se molesta a una pastinaca, y sobre todo si se trata de inmovilizarla y de impedirle nadar, la herida que casi seguramente recibirá el hombre le proporcionará violentos dolores y síntomas de envenenamiento que pueden durar varios meses y requerir excepcionalmente una amputación.
Como los demás miembros de la subfamilia de los mobúlidos, a la que pertenecen, las mantas se distinguen de las rayas verdaderas por la forma de su hocico. La dentadura de estos animales forma una superficie continua, compuesta de minúsculas unidades funcionales dispuestas en series apretadas. Cuando el animal nada, su boca se mantiene desmesuradamente abierta para recoger el plancton; el agua que traga es expulsada luego a través de las branquias que, haciendo de filtros, retienen el alimento.
Aunque inofensivas, las mantas gozan de una detestable reputación entre los marinos. Llamadas «diablos de mar», hipnotizarían a los pescadores; saltando sobre las barcas, las triturarían con sus alas para arrastrarlas a las profundidades marinas...
Naturalmente, no son más que leyendas. Por el contrario, es exacto que las mantas

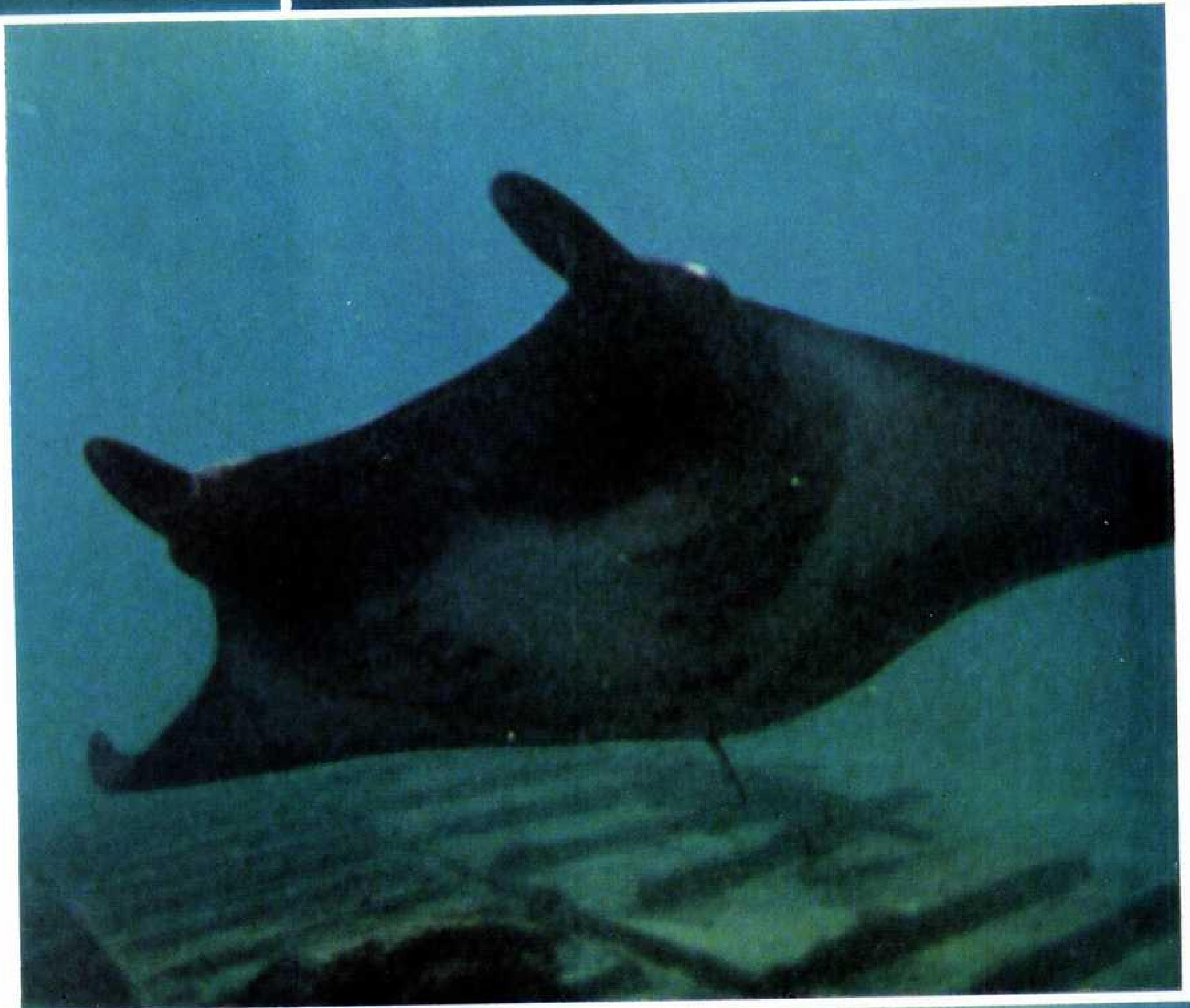








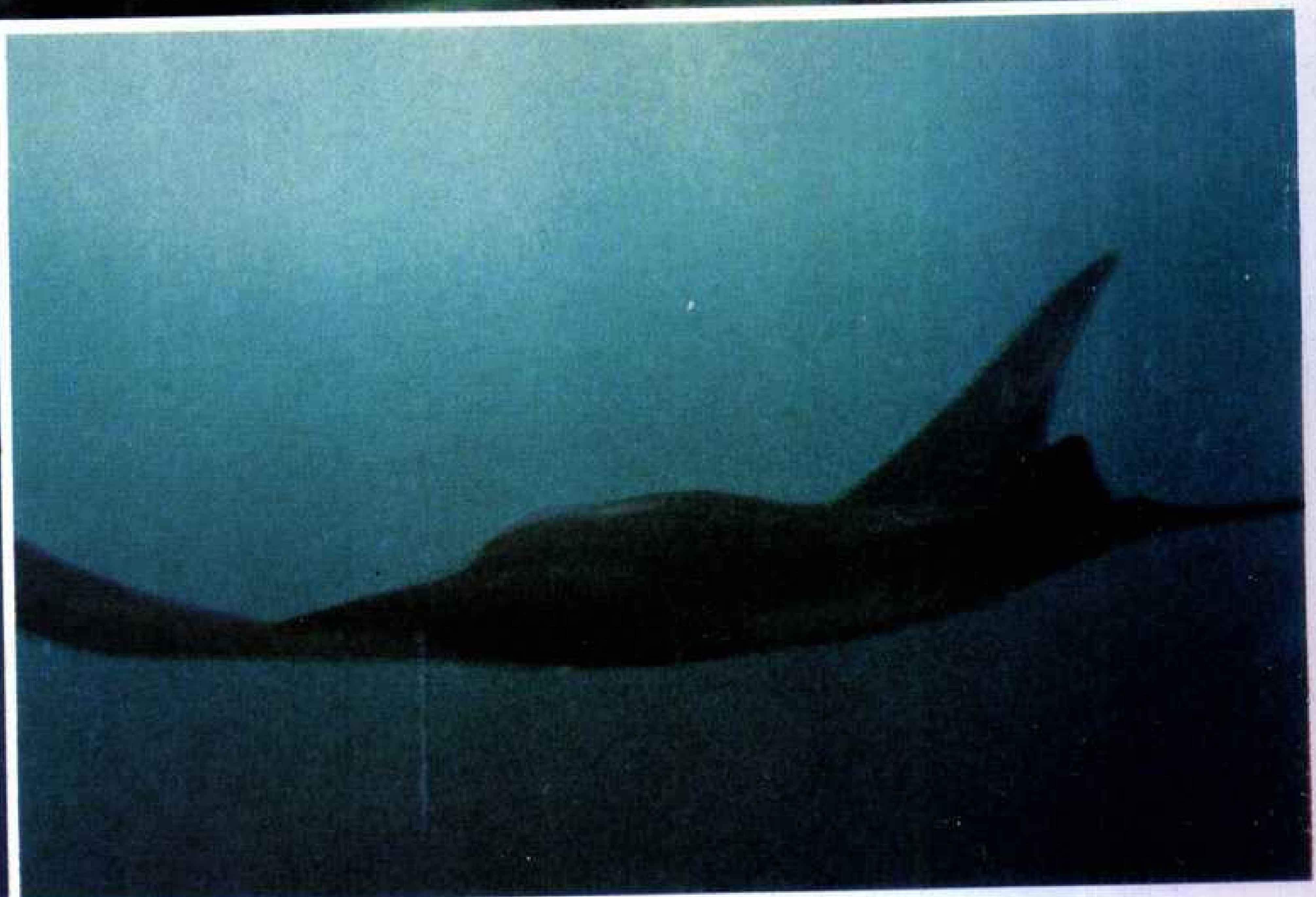
Las fotografías de esta doble página nos dan una buena idea de cómo se impulsan las mantas: baten literalmente las alas bajo el agua, como los albatros o las águilas lo hacen en el aire. Igual que estas últimas, se sirven también de las corrientes ascendentes del fluido en el que evolucionan.



pueden dar fuera del agua poderosos saltos de más de dos metros. Caen en «plancha» con un ruido como si fuera un disparo sordo.

Resulta difícil afirmar si estos saltos son por juego o si las mantas tratan de desembarazarse de esta manera de los parásitos que las molestan. Lo cierto es que la visión de estas bestias gigantescas surgiendo repentinamente del mar, y el chapoteo producido por su cuerpo que cae sobre la superficie del agua, deja atónito al espectador, por no decir que casi espantado.





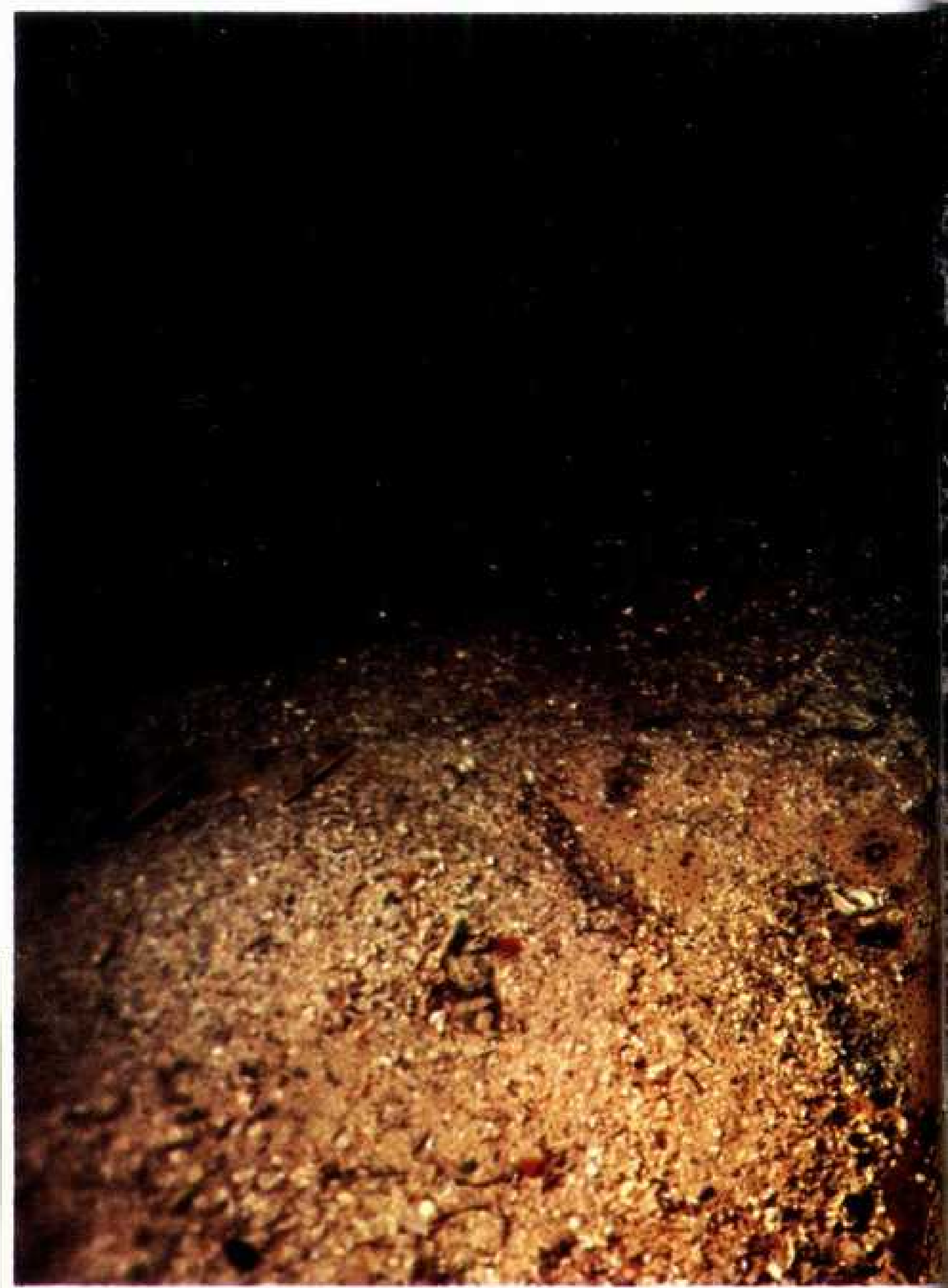
El dardo de la raya

Al principio de nuestras exploraciones submarinas, cuando las aguas de Provenza y de la Costa Azul constituían nuestro principal campo de experimentación, me encontré un día con un verdadero paraíso de rayas: los fondos de Sarranier, habitados por una población compuesta de dos o tres especies de rayiformes. Al ver u oír que me acercaba, una tras otra empezaron a levantar la extremidad de sus alas, disponiéndose a poner distancia por medio.

Varias veces las he visto «despegar» de dos en dos, pero nunca he logrado saber si se trata de un macho y una hembra —¿formarán estos peces auténticas parejas?—, o si es solamente una singularidad de la naturaleza que viajen por pares. Un día, al despertar con mi presencia a dos rayas, vi cómo una de ellas levantaba el vuelo y se alejaba un poco, pero luego dio media vuelta, regresó donde su compañera y la despertó para huir juntas. ¡Hermoso ejemplo de solidaridad!

Pero no siempre están durmiendo las rayas posadas en el fondo; yo diría incluso que apenas duermen. Más a menudo están comiendo o disponiéndose a comer. A través de sus branquias, situadas en la cara inferior de su cuerpo aplastado, emiten chorros de agua que desplazan la arena de los sedimentos, poniendo al descubierto los animales escondidos. Agitando sus aletas pectorales, provocan igualmente una corriente que levanta una nube de arena de donde surgen, inermes e indefensos, pequeños seres bentónicos. Las rayas no tienen más que entrar a saco. Para arrancar del fondo los moluscos gasterópodos que a él se aferran, disponen de un sistema mucho más ingenioso. Apretando su gran cuerpo elástico y blando sobre la concha, crean una especie de vacío neumático entre ellas y el fondo. Esta acción de ventosa puede con la resistencia de la presa, que termina por ceder y acaba en las fauces del depredador, cuyos dientes trituran la concha.

Aparte de los chuchos, varias otras especies de rayas están dotadas de peligrosos aguijones que provocan envenenamiento y enfermedades al incauto que recibe su picadura. La parte más frecuentemente afectada es el pie, cuando por inadvertencia se pisa a uno de estos animales. Las rayas, en efecto, viven casi siempre sepultadas en el fondo; razón por la cual no se las ve. Excavando el substrato con ayuda de sus grandes aletas pectorales, estas especies se esconden en los sedimentos del fondo marino y se cubren con arena fina, dejando sólo al descubierto sus ojos saltones. Si se camina con los pies descalzos por los bajíos arenosos, se puede tropezar con una raya, provocando su reflejo de defensa y la picadura de su temible dardo. ¡A veces hasta se pisa directamente el mismo dardo! Según estadísticas re-



Se encuentran rayas en todos los mares del mundo, e incluso en ciertos ríos, como el Amazonas. Esta raya santiaguesa ha sido fotografiada en el Mediterráneo. Bien disimulada en el substrato de arena (aquí, a la derecha), cuenta con su camuflaje para escapar a las miradas. Cuando se la molesta, surge literalmente del sedimento (abajo y a la derecha), y «vuela» para irse más lejos.

cientes, en Estados Unidos se registran más de mil quinientos accidentes de este tipo al año. Por fortuna, pocos son mortales; pero todos provocan grandes sufrimientos.

Volviendo a las rayas del Sarranier, he visto allí, en la época de celo, algunas rayas grávidas, más gruesas que las demás. Un día capturé una para estudiarla. Mientras la sacaba a tierra escaparon de su cuerpo varios pequeños que estaban a punto de nacer. La madre medía un metro de longitud, y 20 centímetros los recién nacidos. Philippe Thailliez, que me acompañaba a menudo en estas expediciones, recogió uno, recibiendo una buena picadura. Las rayas son animales en general ovovivíparos. Paren la prole ya desarrollada, provista de todos los atributos necesarios para llevar una vida independiente.

Los pescadores de rayas, abundantes sobre todo en Francia (país en el que la carne de estos animales es muy apreciada), acostumbran a cortarles la cola en cuanto las sacan a las barcas. Pues estos peces, dotados de una gran vitalidad, pueden infligir graves heridas cuando se agitan en los espasmos de la agonía.

En el Serranier no nos cansábamos de contemplar cómo vivían su misteriosa vida en libertad. Por regla general, tanto Thailliez como yo no las capturamos. Nosotros sentimos vivamente que la mar no debe ser violada, sino respetada, y con ella, todos los animales que la pueblan. A pesar de su dardo, fácil de neutralizar, estos peces son inofensivos para el hombre, y resulta fácil capturarlos.





Mimetismo y camuflaje

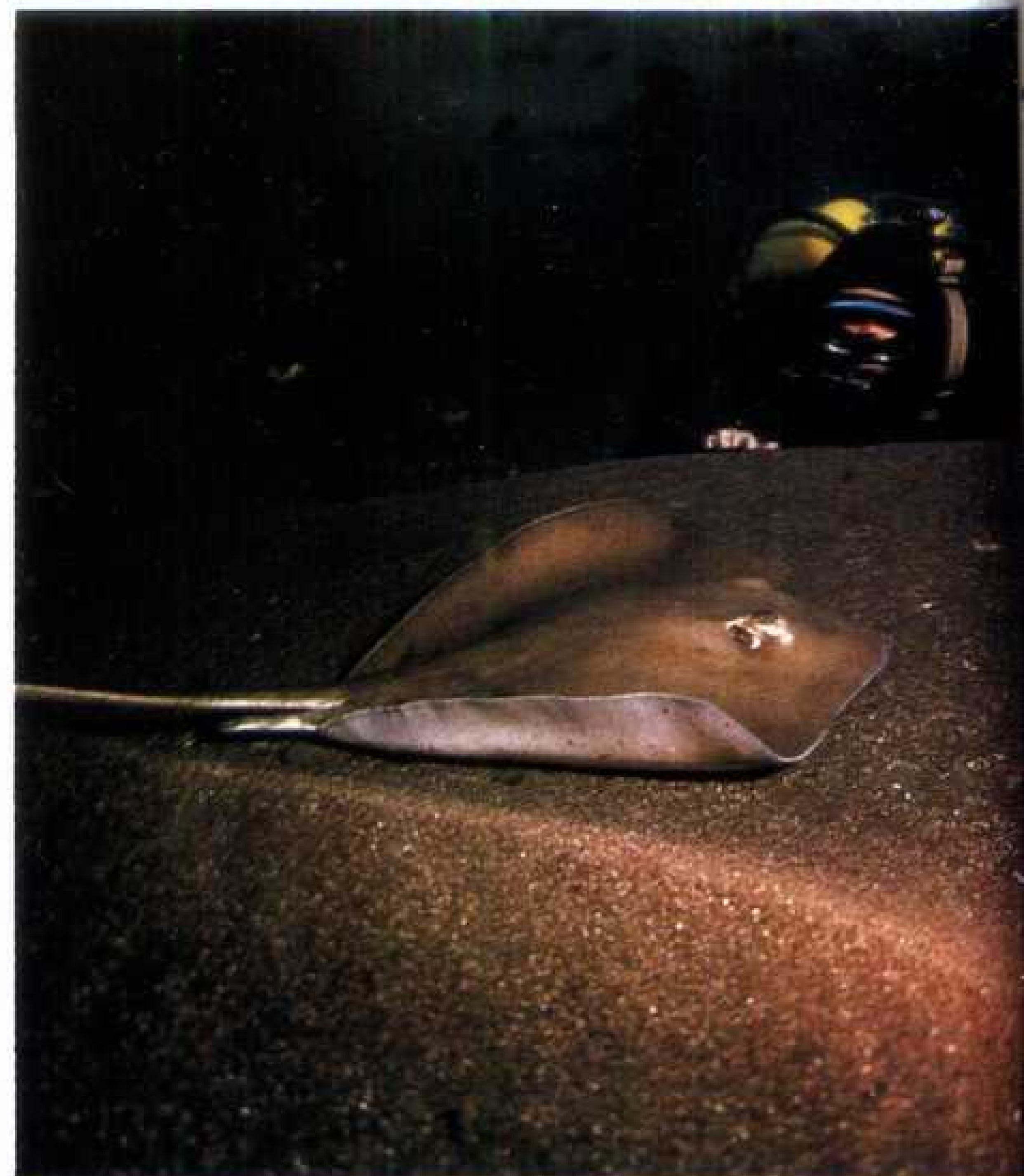
Ya hemos hablado en más de una ocasión, a propósito de los pulpos, del mimetismo cromático (u homocromía), esa capacidad que numerosos animales marinos tienen de adaptar los colores de su librea a los colores del medio, para esconderse de sus enemigos o para poder, por su parte, coger a sus presas desprevenidas.

La mayoría de los habitantes del mar se basan en los juegos de luz y sombra, armonizando su color predominante con el entorno. Multitud de pequeños seres que viven en las aguas someras de la costa, en arrecifes y playas, llegan casi a la perfección absoluta en este aspecto.

Ciertos peces ostentan una librea jaspeada en todo comparable al camuflaje de los barcos de guerra y de los vehículos militares. Otras especies han adoptado el comportamiento y la forma de animales que sus enemigos naturales consideran no comestibles o peligrosos. Otros más adoptan actitudes y colores que los hacen parecerse a objetos —piedras, gorgonias o algas—. Algunos peces muestran tonalidades que los ecólogos llaman «de efecto disuasorio»: se trata a menudo de bandas oscuras que disimulan parcialmente la posición de los ojos, blanco principal de casi todos los depredadores; o de franjas y manchas de color dispuestas de modo que dificulten la definición del contorno del cuerpo. Casi todos los peces de mar abierto, como las lisas, las lubinas, los arenques, etc., tienen el dorso oscuro y el vientre claro. Vistos desde arriba, su silueta oscura se confunde con la sombra de las profundidades; pero vistos desde abajo, su vientre plateado brilla con el mismo resplandor que la superficie.

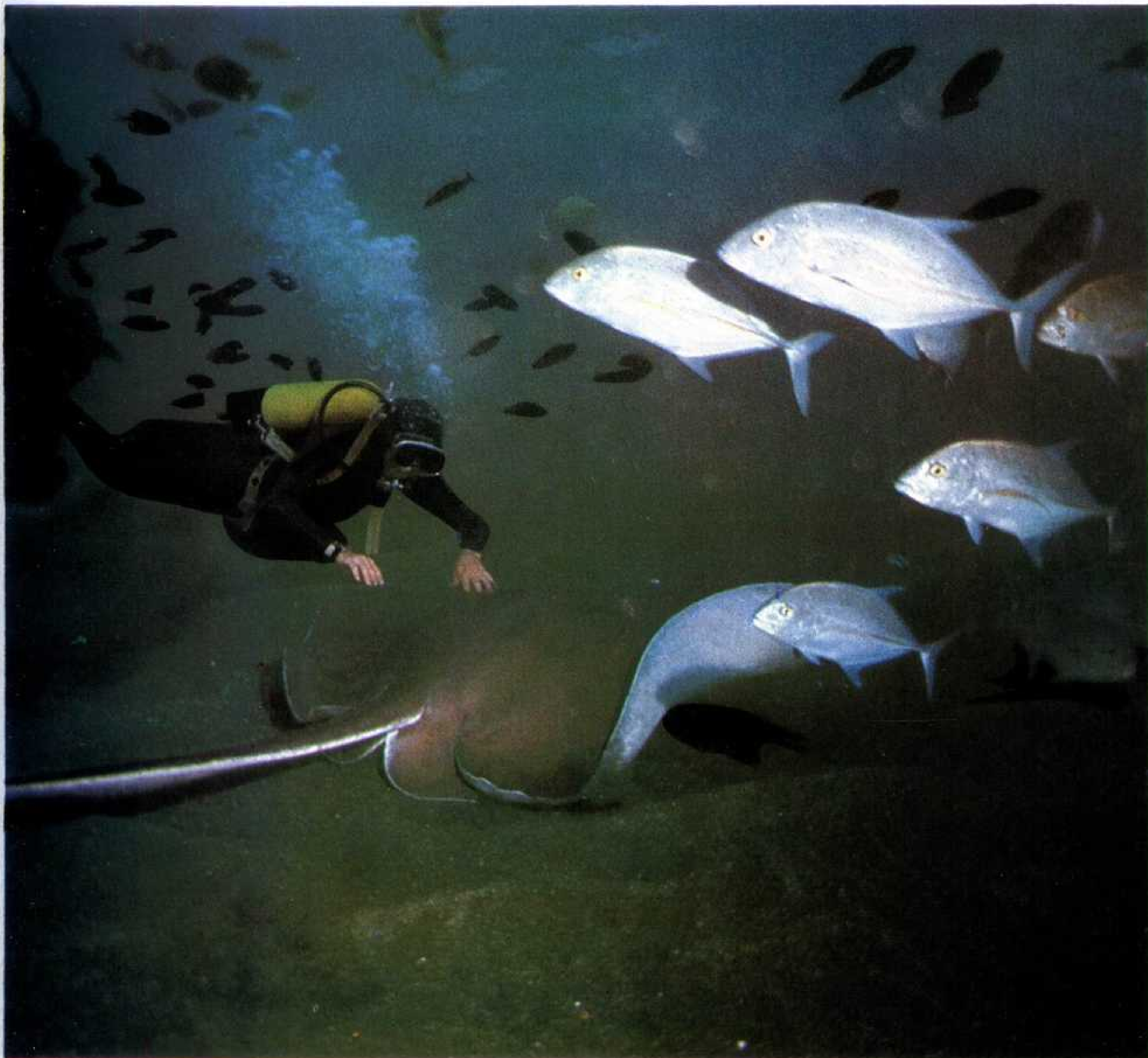
Los rayiformes no son una excepción a la regla, con su dorso oscuro que se confunde con el substrato sobre el que suelen vivir; mientras que el vientre blanco hace que apenas contrasten vistas desde abajo contra la claridad de la superficie. Algunas especies disponen también de esos elementos de mimetismo que se llaman «ocelos».

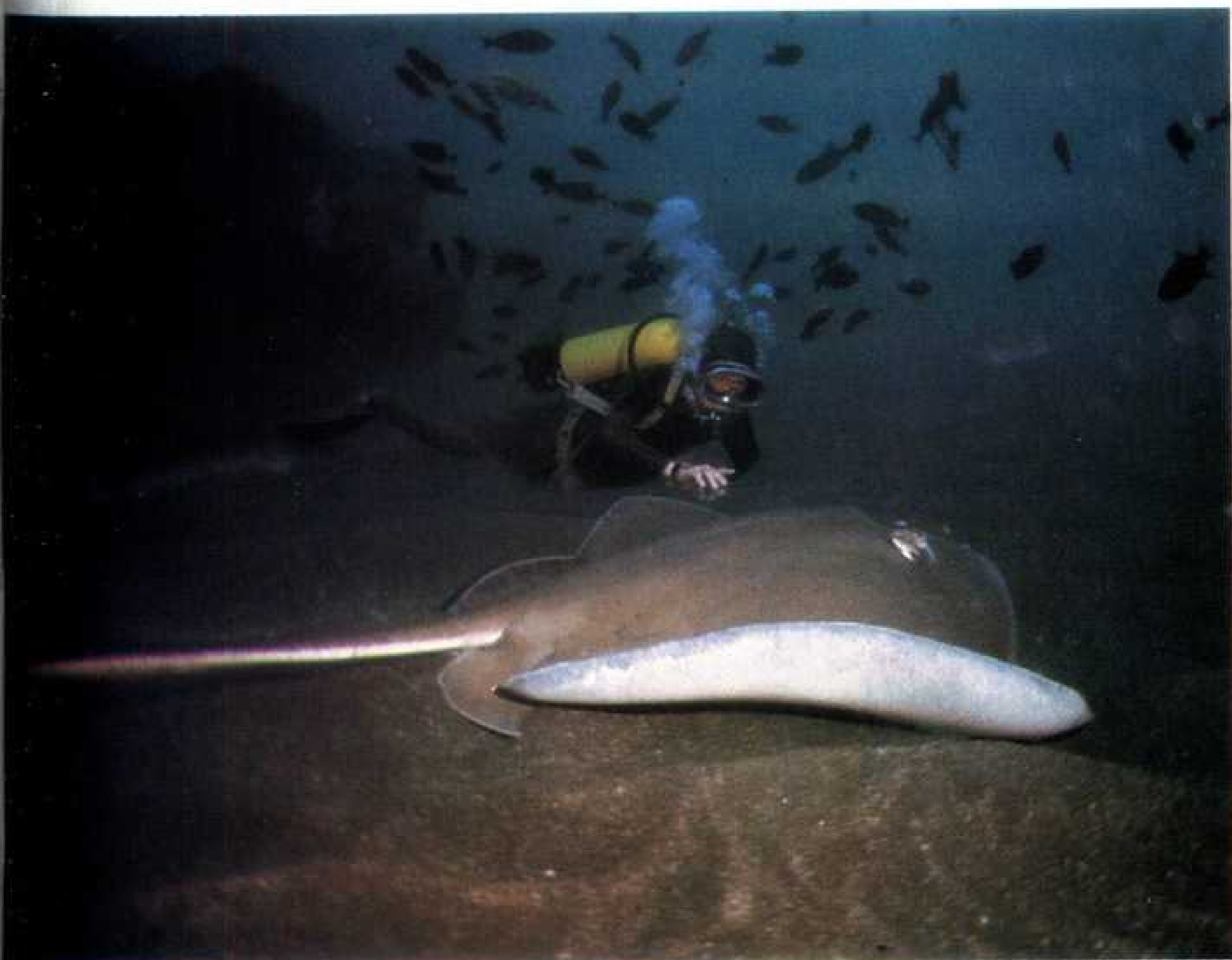
La mayoría de los peces depredadores tragan a sus presas por la cabeza para





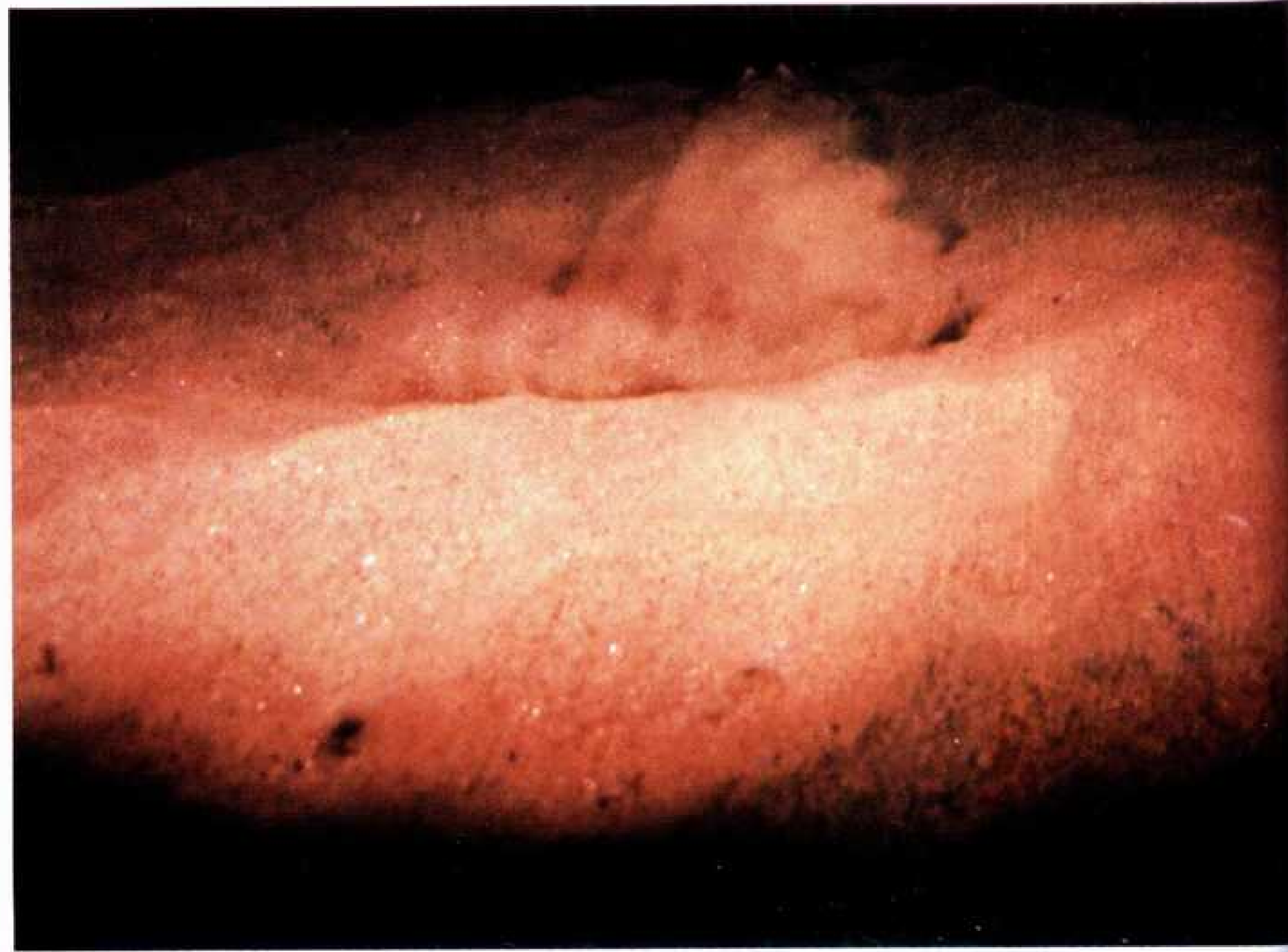
No todas las rayas gigantes, como Manta birostris, *son pelágicas. Las hay también que conservan costumbres bentónicas, y pasan la mayor parte del tiempo camufladas en el fondo. Tal ocurre con esta especie venenosa, a la que un buceador del* Calypso *se le acerca con todo género de precauciones.*









El mimetismo alcanza en las rayas un alto grado de perfección, como muestran las fotografías de esta doble página. Para descubrir al animal hay que forzarlo verdaderamente a que levante el vuelo... La gran raya manta de la página siguiente ostenta en el dorso estrías blanquecinas sobre un tono grisáceo que le permiten escamotearse a las miradas sobre los fondos, mezcla de arena y roca, en los que vive.



que, al pasar por la garganta, se doblen las espinas dorsales y ventrales, y no les hieran; consecuentemente, atacan a sus víctimas por la parte de los ojos, que les sirven de referencia. Un buen camuflaje hace que éstos sean poco visibles o que en la parte de la cola se simulen dos ojos falsos. Esto es tanto más importante cuanto que se supone que la víctima es sedentaria, o que su velocidad y su agilidad son más bien mediocres. En el curso de la evolución, distribuyendo las mutaciones al azar, los peces a los que les tocó en suerte ojos perfectamente camuflados, o bien manchas negras simulando ojos cerca de la cola, han tenido más posibilidades de sobrevivir. Tal es el caso de nu-

merosas especies de los arrecifes de coral, como los peces mariposa, o de ciertos peces planos que, además de sus verdaderos ojos, ostentan un par de ojos falsos en la parte posterior del cuerpo. Los insectos recurren a este mismo subterfugio.

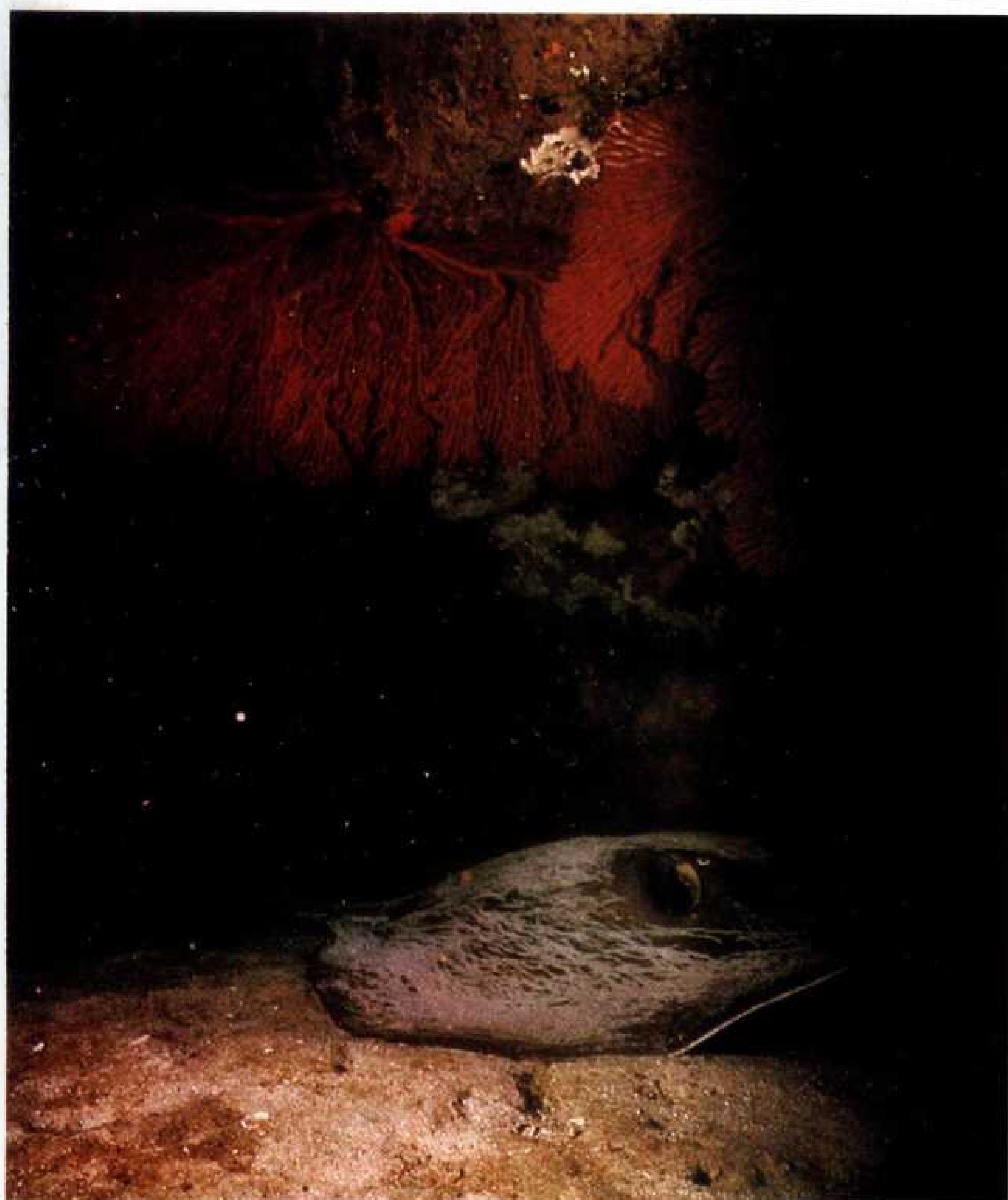
La raya santiaguesa, que alcanza unos 60 centímetros de longitud como máximo, está muy difundida en el Atlántico y en el Mediterráneo. En la parte posterior del dorso, el animal posee dos grandes manchas oscuras redondeadas que, añadidas a sus ojos reales, le hacen parecer como que tuviera cuatro ojos. Estas manchas azuladas tienen un centro claro rodeado de un anillo amarillo.

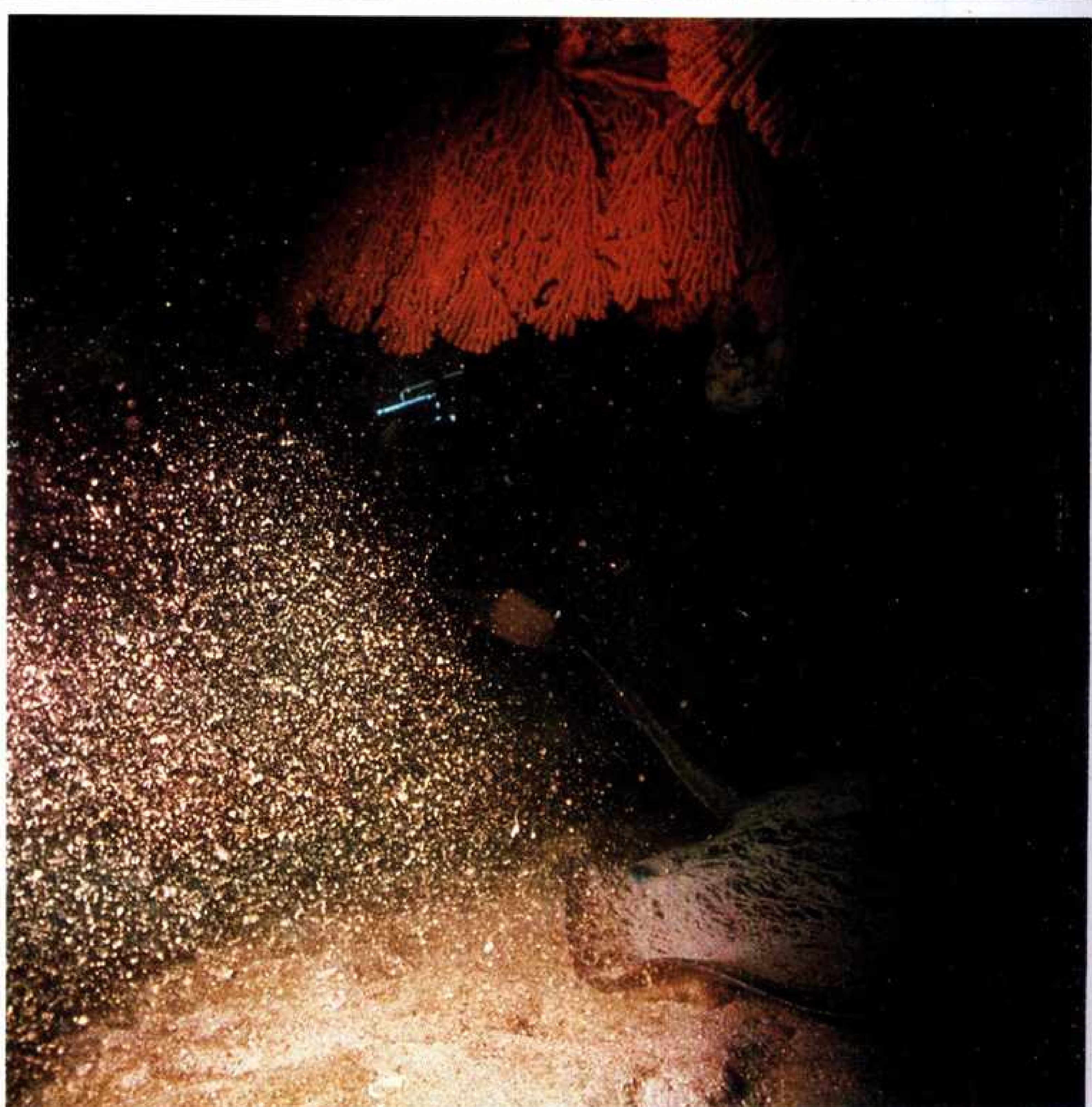
Se ha puesto de relieve el hecho de que, si desvía la atención del depredador, este tipo de manchas reviste también la función de señal de amenaza entre individuos de la misma especie.

Los ocelos, sin embargo, no son un arma defensiva absoluta. Algunos depredadores atrapan a sus víctimas por la cola, las matan apretándolas con sus poderosas mandíbulas y luego las devuelven para tragarlas por la cabeza.

Otra técnica de camuflaje aparecida en el transcurso de la evolución es la de la «coloración disruptiva». El animal presenta en general estrías de marcas irregulares, o una serie de manchas que «rompen» su silueta, impidiendo que se le distinga en su entorno. Los meros, que cazan al acecho, han llevado a su máxima perfección este tipo de camuflaje.





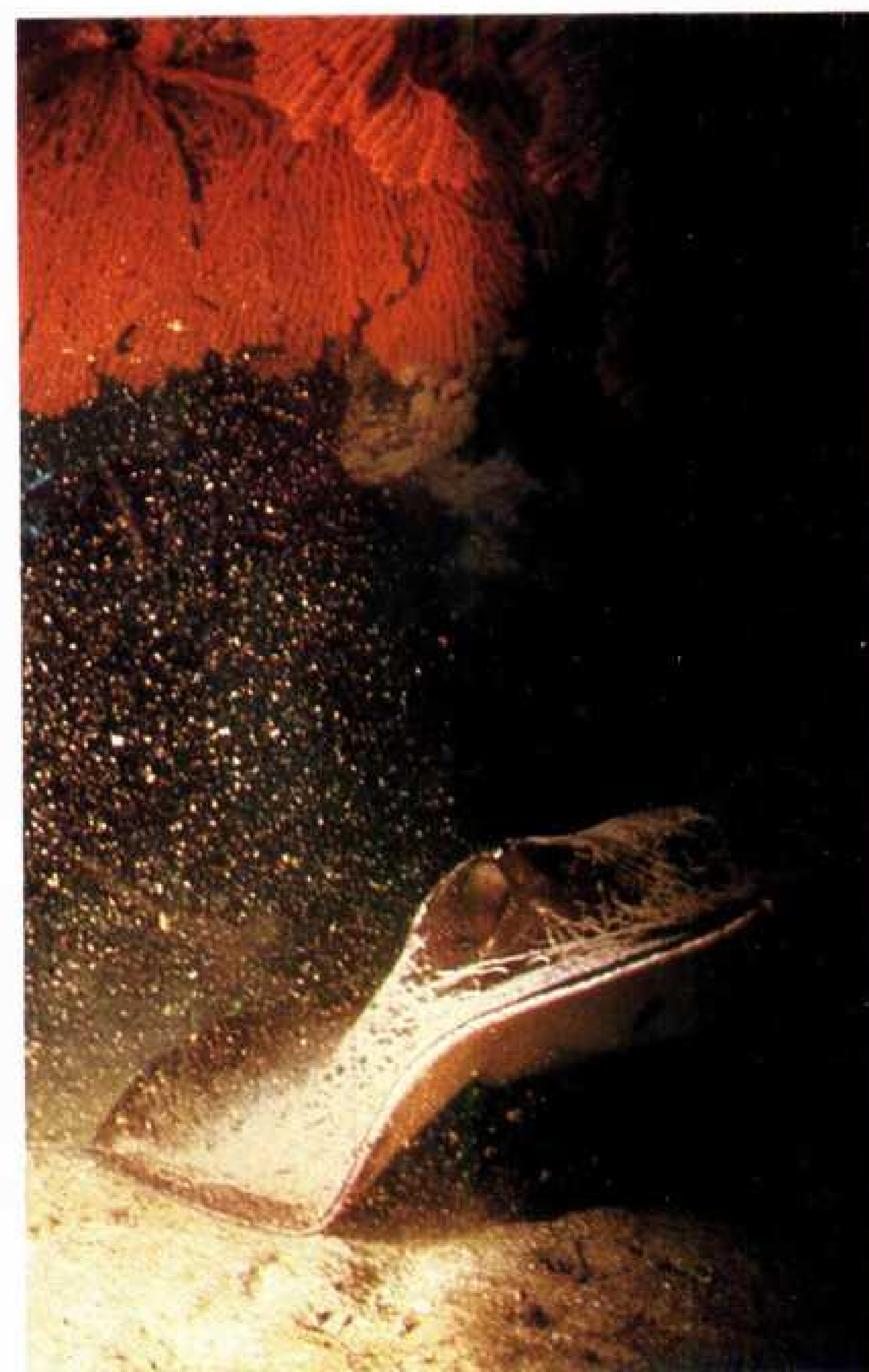


Huevos rectangulares

NOSOTROS tendemos a imaginar que todos los huevos de los animales ovíparos deben de ser como los de gallina que nos comemos; aunque, eso sí, más o menos grandes. Jamás se nos pasaría por la imaginación que pudieran tener forma de una cajita rectangular, como una tabaquera del siglo XVIII...

Y, sin embargo, así son los huevos de las rayas y de los galludos. Rodeados por una cápsula córnea muy resistente destinada a proteger el embrión mientras se desarrolla, están provistos en los cuatro ángulos de filamentos doblados. Pero en el momento de la puesta, estos filamentos se enrollan como pámpanos de parra a cualquier soporte; luego se endurecen y mantienen el huevo suspendido hasta que eclosiona. Estos curiosos objetos, a veces de color rojo encendido y que, en ciertas especies, como la noriega, miden hasta 25 centímetros de longitud y 15 de anchura, «maduran» así durante un período que va desde varias semanas hasta dos años.

Según un especialista, los grandes saltos de las rayas manta fuera del agua no están motivados únicamente, como ya dijimos, por el afán de jugar, por la necesidad de deglutir o por las molestias que los parásitos les causan, sino también para parir. Este científico sostiene que ha visto cómo los pequeños salían del cuerpo de una manta mientras saltaba, todavía enrollados en sus aletas pectorales como en una membrana, y luego abrir sus «alas» ya perfectamente formadas y caer de plano en el mar, exactamente como su madre, levantando un surtidor de agua. Recordemos que las mantas son ovovivíparas, y que los recién nacidos tienen ya casi un metro de envergadura. Pero hemos de confesar que no hemos encontrado en ningún otro autor la confirmación de esta teoría.



Las rayas molestadas por los buceadores, lo primero que hacen es escapar; tal ocurre con la raya manta de abajo. Pero ciertas especies, como los chuchos (arriba), poseen una o varias espinas venenosas, que pueden infligir temibles picaduras.

REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

The Cousteau Society Inc. Colaboran además: L'Aquila. P. Dilenge. Fleury Photo. Il Gabbiano. Steve McCutcheon/Marka. Daniele Pellegrini. Lino Pellegrini. Christian Petron. Folco Quilici. Cettina Russotti. Sipa Press/Grazia Neri.

28

VIAJES

folio